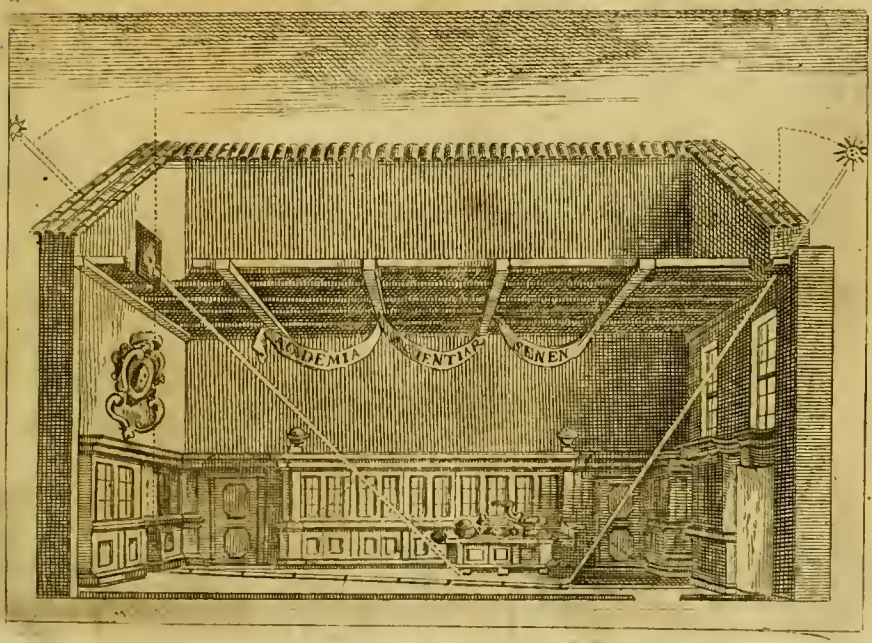
S.1178.

ATTI
DELL' ACCADEMIA
DELLE SCIENZE
DI SIENA
DETTA *DE' FISIO-CRITICI*

TOMO VII.



SIENA 1794.

DA' TORCHJ PAZZINI CARLI
Con Lic. de' Sup.

A SUA ALTEZZA REALE

FERDINANDO III.

PRINCIPE REALE D' UNGHERIA E DI BOEMIA

ARCIDUCA D' AUSTRIA

GRAN-DUCA DI TOSCANA ec. ec. ec.

UNa Società per proprio Istituto unicamente consacrata alla ricerca delle Verità filosofiche non ha altro tributo

da offerire al suo SOVRANO, *e che insieme sia più degno di Lui, fuori di quelle Verità medesime, che formano l'oggetto, e la ricompensa de' suoi sudori.*

Le ricerche che contiene il presente VII. Volume de' suoi Atti, che l'Accademia Senese dei Fisiocritici, ha l'onore di poter dare adesso alla pubblica luce fregiato dell' AUGUSTISSIMO NOME *di* V. A. R. *combinano intieramente con le costanti benefiche intenzioni che ha la* R. A. V. *di promuovere sempre i vantaggi dei suoi felicissimi Sudditi, poichè tali ricerche non presentano se non quell' importanti generi di verità, che augumentano i commodi della Vita, i beni del Commercio, la perfezione delle Arti, le ricchezze dell'Agricoltura, i mezzi di allontanare dai corpi umani le malattie, e che trattengono l'Uomo in uno dei più nobili esercizi, che possa*

fare

fare della sua ragione, occupandolo nella scoperta di quelle, che sempre utili, e sempre innocenti si ricavano dallo studio delle Fisiche, e Mattematiche Discipline.

*Ha perciò l'Accademia dei Fisiocritici la più sicura fiducia che l'*A. V. R., *la quale di queste Scienze non solo è Protettore, ma ancora, non meno che i suoi* Augustissimi Predecessori, *illuminato Conoscitore, non sdegnerà di benignamente accogliere il tributo, e l'omaggio, che Le viene dalla medesima umiliato; mentre supplicando la Sua* Real Clemenza *della continuazione dell' Alto Suo Patrocinio, e dei Sovrani benefizi, e favori, che si è degnata finora di compartirle, colla più profonda venerazione, e rispetto si gloria di essere*

Umilissima Serva, e Suddita
L' Accademia de' Fisiocritici.

OPUSCOLO IDRAULICO

Intorno agli effetti, che fanno nelle piene di un Fiume i nuovi ostacoli collocati a traverso al suo fondo, in cui si esamina il Problema del Sig. Zendrini

DEL SIGNOR ABATE

LEONARDO XIMENES

MATEMATICO DI S. A. R. SOCIO DELL' ACCADEMIA DI PIETROBURGO ec. ec.

1. NOn vi è forse nell' Architettura Idraulica alcun problema, che sia più necessario per la pratica quanto lo è quello di saper presagire e calcolare con qualche precisione, quali siano gli effetti, o alterazioni che accadono in una piena di un dato Fiume, collocando nel suo fondo de' nuovi ostacoli, o questi siano per sollevare le acque, mettendole a portata di qualche nuovo Edifizio, o siano per formare de' Ponti per il passo del dato Fiume, o per qualunque altro comodo del Commercio, e della vita umana. Niun problema nel tempo stesso è così incerto ed oscuro come lo è il presente; giacchè le soluzioni che di esso abbiamo, si allontanano talmente dalla verità, che non può farsene uso veruno nell' Arte Idraulica, e ciò per la validissima ragione, che i risultati di tali problemi, sono totalmente opposti alle più chiare sperienze, le quali c' insegnano, che passando le acque delle piene sopra la cresta degli ostacoli collocati a traverso dell' alveo, pigliano tal velocità, che per esse diminuiscono moltissimo le altezze delle piene. L' esperienze più decisive son quelle, nelle quali l' ostacolo si alza notabilmente sopra del fondo, come son quelle Chiuse molto elevate, le quali fanno precipitare le acque con una violenza indicibile. In esse l' altezza della piena diminuisce di tanto, che ordinariamente non giunge alla metà di quella che compete a' tronchi dello stesso Fiume in altri punti, o superiori o inferiori all' ostacolo, dove non possa mai giungere l' azione del medesimo.

In molti casi, di cui in appresso ragionerò, la stessa piena s'innalza non più che una terza parte della piena libera dall'operazione dell' ostacolo. Ciò generalmente succede, quando le Chiuse, o Steccaje restano tanto elevate, che non ricevono alcuna resistenza dalla piena inferiore, la quale si abbassa talmente, che lascia liberamente precipitare la piena dall' alto labbro dell' ostacolo,

Se adunque le Teorie, che corrono discordano da tali rilevanti sperienze, non potrà l'Architetto presagire, quali siano i veri effetti di un dato ostacolo, relativamente alla linea superiore del Fiume, e perciò tutte le ricerche, che ordinariamente si fanno per disegnar tal linea sono dubbiosissime, essendo dubbiosa l'altezza della piena sopra gli ostacoli, e nonmeno dubbiosa la natura di quella linea che siegue il Fiume da quel punto all'insù.

Per lo scioglimento del primo problema una teoria è stata da me somministrata nella mia memoria Idrometrica, che porta la divisa

Felix qui potuit fluviorum noscere motus:

che fu pubblicata negli Atti dell'Accademia di Siena dell'anno 1781. Tal problema suppone la scala delle attuali velocità, che sono scemate per le resistenze. Ma queste mancando della libera caduta da un'alta pescaja, da tal legge ne nasce la soluzione accennata, la quale è molto conforme alle sperienze, che sono state da me citate in quell'Opuscolo. Altre soluzioni dello stesso Problema ho voluto qui tentare sul concetto, che cadendo le acque dal labbro dell'ostacolo collocato sul fondo devono i loro strati muoversi con due generi di velocità. La prima delle quali è variabile secondo le diverse leggi delle velocità, e la seconda è uniforme, per essere uniformemente impressa a tutte le particelle del fluido; in qualunque strato esse si trovino, giacchè tutti gli strati sono obbligati a cadere dalla stessa altezza dell'ostacolo.

Pertanto mi convien prima descrivere la soluzione degli altri Autori di questo stesso problema per far vedere, che essi troppo si allontanano dall'esperienza. Indi risolverò il Problema in due differenti casi ne' quali esso dividesi. Nel primo caso si suppone, che l'ostacolo sia collocato andantemente per tutto l'alveo del Fiume senza interrompimento veruno, e nel secondo, che esso sia interrotto per una data larghezza dell'alveo, nella quale le acque scorrano liberamente sulla stessa linea del fondo tanto superiore che inferiore.

Prima di entrare nel campo della presente ricerca, non sarà, come io spero, sgradevole a' veri amatori degli studj Idraulici, che io vada esponendo con qual serie di sperienze e di pensieri io son pervenuto a quest'ultimo.

Il mio scopo è stato sempre di non innoltrarmi mai nella Teoria senza consultare la natura col metodo sperimentale. Con tal massima mi si presentò, son già anni 15. l'opportunità d'esaminare, se sul Torrente Roglio delle colline Pisane potesse stabilirsi un nuovo Edifizio ad una certa distanza da un altro più antico Edifizio. Il primo mio pensiero fu di aspettare una delle maggiori piene sul Roglio, misurandone l'altezza tanto sull'alveo libero da qualunque ostacolo, quanto sulla cresta di una Chiusa ben alta, che dalla piena inferiore non poteva sentire alcun minimo rincollo. Essendo la prima piena di circa braccia 6, la seconda elevavasi sulla Chiusa qualche cosa di più che braccia 2. Era difficile stimare la frazione per i segnali lasciati dalla piena, che non erano affatto concordi. Ma il certo è, che il dubbio era di circa $\frac{1}{6}$ di braccio. La comun Teoria portava, che la piena si elevasse più di bracc-

cia

cia 3, e quasi braccia 4. Onde il divario tra 'l fatto, e la Teoria era palpabile.

Negli anni sussegnenti continuai le mie sperienze prima sull' Arno alla pescaja di Rovezzano, poi sullo stesso Fiume alla pescaja detta del Callone. Altre ne replicai sul Serchio alla Chiusa detta di Ripafratta. Altre sulla Chiusa straordinaria posta sulla fine del Canal maestro nella Chiana, dove la piena sulla cresta di sì alto ostacolo non arrivava neppure alla terza parte dell' altezza da me osservata superiormente alla distanza di miglia 4. In tutte queste sperienze, sempre le altezze calcolate delle piene sopra l' ostacolo era notabilmente maggiore delle osservate.

Non posso sì agevolmente esprimere in quante maniere io abbia procurato di conciliare la Teoria colla Sperienza. Incominciai ad aggiungere una velocità costante, come si può vedere nel citato mio Opuscolo, ma inutilmente. Indi introducendo gli effetti delle resistenze mi era riuscito nella citata Memoria di trovare un mezzo da combinare la Teoria e la Sperienza. Ma finalmente ripigliando la stessa materia, e tentando tutte le strade per riuscirvi, mi pare, che due di esse mi abbiano procurato l' intento. Una consiste nell' Ipotesi delle velocità nella ragione triplicata sudduplicata delle altezze, e l' altra nell' Ipotesi parabolica delle stesse velocità, ma co' parametri variabili.

La prima ipotesi è falsa, ma pure molto i suoi risultati si accostano alla verità.

La seconda è fondata sopra la comune ipotesi della velocità in ragione sudduplicata delle altezze, ed è poi ridotta a' parametri variabili che si accordano colle sperienze, e colla ragione. Ancor questa è dentro i limiti delle mie sperienze.

Forse nè la prima, nè la seconda ipotesi sarà la vera, ma potremo prevalerci nè dell' una, nè dell' altra, o più della seconda, che della prima, finchè le più numerose e precise sperienze unite ad un nuovo studio della Teoria, ci possano fissare de' risultati più esatti.

Intanto però una piena di altezza piedi 16 fuor dell' ostacolo, che secondo l' esperienze non può elevarsi più di piedi 6 sopra la Chiusa di piedi 16, secondo la formola dello Zendrini si alzerebbe piedi 12, secondo la prima mia teoria si eleverebbe piedi 9, quando nel mio ultimo Problema essa si alza piedi 5. 77 centesime, concordandosi assai bene col fatto della natura.

Si son dunque corretti prima piedi 6, e poi piedi 3, che non è piccola cosa rispetto alla pratica, e se altre riduzioni poi occorreranno, queste non possono consistere, che in qualche pollice di più, o di meno.

Tale è la traccia delle mie ricerche, che è partita dalle replicate sperienze, da esse è ritornata alla teoria, e da questa più di una volta ha fatto regresso ad altri sperimenti, co' quali ora sensibilmente si accorda, come potranno meglio di me rilevare gl' *Idraulici Sperimentatori*.

Il criterio, col quale vanno ripetute le mie sperienze consiste in due avvertimenti. Il primo sarà che incurvandosi le acque sopra la verticale dell' ostacolo, convien ritirarsi alquanto indietro; dove la super-

ficie si spiana. Il secondo, che per il Fiume esente dagli ostacoli si scelga la sezione di larghezza uguale, e di fondo ragguagliato, cioè esente dalla cavità, e dalle prominenze.

Soluzione, che ci dà del presente problema il Sig. Bernardino Zendrini.

2. Il sopraddetto Autore nel Capitolo VII. del suo Libro intitolato *Leggi e fenomeni delle Acque correnti* alla pag. 170. scioglie generalmente il problema su qualunque ostacolo collocato nell' Alveo del Fiume, in qualunque modo esso siasi, cioè o sul fondo, o sulle sponde del Fiume, o a traverso a tutto il Fiume, o ad una sola sua parte. Perciò egli ne somministra la sua formola generale, come segue. Fig. I. dello Zendrini.

Dicasi l'altezza dell' ostacolo $= d$, sarà come segue.

Larghezze	*Altezze*	*Velocità corrispondenti.*	*Quantità d'acqua.*
AC $= h$	IK $= g$	r	hgr
AD $= a$	IN $= z$	u	auz
CB $= c$	IN $= z$	u	cuz
BD $= b$	IM $= e$	n	ben
BD $= b$	LN $= z - d - e$	t	$(z - d - e)bt$

Dunque l'equazione generale sarà $hgr = auz + ben + cuz + zbt - dbt - ebt$,

e perciò $z = \dfrac{hgr - ben + dbt + ebt}{au + cu + bt}$.

Applicando a tal formula generale il caso presente di un ostacolo disteso per tutto l' alveo del Fiume, e supponendo la velocità nella ragion sudduplicata delle altezze, che è l' ipotesi del Mariotte, del Guglielmini, e di altri insigni Scrittori, ne nasce la formola $(z - d)\sqrt{z} = g\sqrt{g}$.

La quale disponendola, come conviene, ci presenterà un' equazione di terzo grado, nella quale otterremo il cercato valore della z secondo il solito.

Prima applicazione numerica.

3. Sia l' altezza g della piena del Fiume fuori dell' ostacolo di piedi parigini 16.

Sia l' altezza dell' ostacolo di piedi 5.

Troveremo l' altezza della piena dal fondo del Fiume di piedi $19\frac{1}{2}$ assai prossimamente. E detraendone l' altezza dell' ostacolo supposta di piedi 5, sarebbe la piena sopra l' ostacolo di piedi $14\frac{1}{2}$.

Sarebbe pure il nuovo alzamento del Fiume per il detto ostacolo di piedi $3\frac{1}{2}$, cioè molto più che non è la metà dell' altezza dello stesso ostacolo. Il che è contrario all' esperienza.

Se-

Seconda Applicazione Numerica.

4. Suppongasi nel secondo caso l'altezza della Chiusa di piedi 16, cioè uguale all'altezza della piena. Estraendo la radice cubica dall'equazione, essa ci dà il valore della z assai prossimo a piedi 28, da cui detraendone l'altezza di piedi 16, resteranno piedi 12 della piena sopra il labbro della chiusa, e tal piena certamente è eccessiva riportandola alle citate sperienze.

La Teoria di altri Scrittori combina colle formole dedotte dallo Zendrini, e perciò potrò assicurare, che le comuni Teorie adoperate finora mal si confrontano coll'esperienza alla quale noi dobbiamo uniformarci, se ci piacerà di ben disegnare in carta le alterazioni, che un dato ostacolo cagiona in un Fiume nelle sue piene.

Metodo di calcolare gli effetti della piena colla velocità degli strati del fluido per l'altezza dell'ostacolo.

5. A ben considerare i metodi degli Autori fin'ora maneggiati, il loro vizio non in altro consiste, che nell'aver trascurata la velocità della superficie del fluido, la quale essi hanno supposta uguale al nulla nella sezione del Fiume fuori dell'ostacolo, e lo stesso hanno praticato sopra l'ostacolo, contentandosi di dare all'ascissa parabolica la profondità dal pelo della piena sino al fondo dell'ostacolo. A correggere tal difetto sia ABC (Fig. II.) l'andamento, che piglia la superficie del Fiume per l'azione dell'ostacolo DE collocato andantemente sul suo fondo, ed in esso si consideri prima una sezione del Fiume in piena, che tanto sia inferiore all'ostacolo, che non ne risenta il minimo effetto, come sarebbe nella sua sezione CF. In essa dunque il punto C della sua superficie avrà una certa velocità, e che in tempo di piena riesce assai considerabile. Sicchè nell'ipotesi parabolica sia rappresentata tal velocità dalla semiordinata Cc, e la linea, o ascissa CP sino al vertice della parabola Pcf sia precisamente quella, da cui cadendo un grave possa acquistare la data velocità Cc,

Per facilità maggiore de' computi facciasi la CP di un piè Parigino. Essendo di piedi 60 il parametro della parabola per le cadute libere, sarà la sua radice di piedi 7. 74. centesime, e tal sarebbe in questa ipotesi la velocità Cc, che non è niente lontana dalla velocità superficiale delle piene del nostro Fiume Arno in alcune sue sezioni.

Adunque la quantità del moto del Fiume nella sezione già detta non dovrà esprimersi colla superficie parabolica PfF, ma bensì col segmento $Ccf F$. Sia data l'altezza FC della piena per esempio di piedi 16, sarà la FP di piedi 17. E così calcolando l'ultima semiordinata Ff, essa tornerà di piedi $\frac{3}{5}$32 assai prossimamente. Tutta la semiparabola PFf sarà il prodotto di $\frac{2}{3}$ 32 × 17, cioè piedi 11. 363. 60

Dovremo detrarre la semiperiferia CPc = piedi - - - 5. 20

Onde il segmento $CFfc$, che ci rappresenta la quantità del moto della piena fuor dell'ostacolo sarà = p di piedi quadrati 357. 80.

6. Se

Se si adoperi il metodo consueto, supponendo come nulla la velocità della superficie, la quantità del moto ci verrebbe espressa da piedi - 330. 66.
e la differenza di questa ipotesi dalla vera sarebbe di piedi circa - 27. 14.
che non è da trascurarsi rispetto alle 330, che è la parte 17.ª in circa.

Se l'altezza della piena dicasi $= a$, ed il parametro $= p$, e sempre la CP facciasi $= 1$, avremo l'altezza della parabola $= a + 1$. La velocità $Ff = \sqrt{(pa+p1)}$, Ed il segmento $CFfc = \frac{2}{3}(a+1)\sqrt{(pa+p)} - \frac{2}{3}\sqrt{p}$.

Sia la piena DB sopra l'ostacolo, dal quale essa ha concepita la maggior velocità per tutta la caduta BE. Si dee supporre, che tal piena avesse prima dell'ostacolo, e sopra l'azione del medesimo la stessa velocità superficiale. Inoltre sopra il punto B si alzi la verticale BG uguale all'altezza DE nell'ostacolo, e sopra tale altezza si collochi la GV uguale alla CP. Indi col vertice parabolico V descrivasi la parabola delle velocità libere *ugd*. Resta chiaro da quanto è stato fin quì detto, che il segmento parabolico G*bd*B sia quello, che ci esprimerà la quantità del moto del fluido sopra il labbro dell'ostacolo. Ma è legge costante de' Fiumi, che si trovano in uno stato permanente, che la quantità del moto è sempre uguale in qualunque loro sezione. Onde il segmento parabolico BD*db* sarà uguale al segmento CF*fc*. E da tale ugualità nascerà l'equazione per ritrovare la BD incognita.

7, Sia adunque l'altezza dell'ostacolo DE $=$ BG $= b$
Sia GV, come dianzi $= 1$. Dicasi VD $= y$
Sarà la semip. VD$d = \frac{2}{3} y \sqrt{(py)}$
Sarà la semip. VB$b = \frac{2}{3}(b+1)\sqrt{(pb+p)}$. Onde avremo l'equazione $\frac{2}{3} y \sqrt{(py)} - \frac{2}{3}(b+1)\sqrt{(pb+b)} = \frac{2}{3}(a+1)\sqrt{(pa+p)} \frac{2}{3}\sqrt{p}$.

Onde essendo costante in tutti i membri il valore di p, e la frazione $\frac{2}{3}$, l'equazione sarà $y\sqrt{y} - (b+1)\sqrt{(b+1)} = (a+1)\sqrt{(a+1)} - \sqrt{1}$.

Onde $y^3 = (a+1\sqrt{(a+1)} + b + 1\sqrt{(b+1)} - 1)^2$. E finalmente sarà $y = (a+1)\sqrt{(a+1)} + (b+1)\sqrt{(b+1)} - 1)^{\frac{2}{3}}$. E da tal valore sottraendo la BV $= b + 1$ resterà l'altezza BD della piena, che si cercava.

Esempio.

8. Sia il caso della libera caduta della piena per l'altezza di piedi 16 dell'ostacolo uguale alla piena.

Sara dunque tanto $(a+1)\sqrt{(a+1)}$, quanto $(b+1)\sqrt{(b+1)} = 17\sqrt{17}$. Onde ambedue saranno $= 34\sqrt{17}$. Essendo questa di piedi 4. 12 centesime. Onde $34\sqrt{17}$ sarà prossimamente 140, e colla detrazione dell'unità sarà $= 139$.

Il cui Logaritmo $= 2.1430$
Il suo doppio - - $= 4.2860$

Il subtuplo - - $= 1.4286$ a cui corrispondono piedi - - - - - 26. 80
E detraendone $b + 1 = 17$ - - - - - - - - - - - - - - - - - - 17. 00

Resterà il valore della y uguale piedi - - - - - - - - - - - - 9. 80
che.

che certamente è minore del resultato dello Zendrini, ma ancora siamo lontani dalle sperienze.

Applicazione dello stesso metodo alla Scala del Castelli.

9. La legge colla quale il Padre Abate Castelli fa muovere gli strati del fluido, si è quella della scala triangolare. Onde lasciando le altre parti della costruzione, e mutando solo la curva parabolica nella figura triangolare, la formola sarà

$$y^2 = (b+1)^2 + (a+1)^2 - 1 .$$ Onde sarà

$$y = \sqrt{(b+1)^2 + (a+1)^2 - 1} .$$

ESEMPIO.

10. Lasciando gli stessi numeri del primo esempio, la formula numerica sarà $y = \sqrt{(17)^2 + (17)^2 - 1} = \sqrt{2\,(17)^2 - 1}$.

Onde estratta la radice sarà di piedi - - - - - - - - 24. 02 cent.
E detraendone, come dianzi la BV di - - - - - - - - 17. 00

Resterà l'escrescenza della piena DB di piedi - - - 7. 02, la quale corrisponde meglio all'esperienza, e solo pare, che sia eccessiva di circa un piede negli ostacoli di grande altezza. Veggasi la Tavola I. da me computata dall'altezza di piedi 1 sino a 16.

TA-

TAVOLA I.

11. Delle escrescenze di un Fiume in piena dell' altezza di piedi 16, nell' ipotesi, che le velocità degli strati siano come l'altezze secondo il sentimento del Castelli.

Altezze degli ostacoli piedi cent.	*Valore della y* piedi cent.	*Altezza della piena sopra l' ostacolo* piedi cent.	*Altezza della piena sopra l' alveo primitivo del Fiume.* piedi cent.	*Escrescenza della piena sopra la piena primitiva* piedi cent.
1 . 00	17 . 08	15 . 08	16 . 08	00 . 08
2 . 00	17 . 23	14 . 23	16 . 23	00 . 23
3 . 00	17 . 44	13 . 44	16 . 44	00 . 44
4 . 00	17 . 70	12 . 70	16 . 70	00 . 70
5 . 00	17 . 91	11 . 91	16 . 91	00 . 91
6 . 00	18 . 36	11 . 36	17 . 36	1 . 36
7 . 00	18 . 76	10 . 76	18 . 76	1 . 76
8 . 00	19 . 21	10 . 21	18 . 21	2 . 21
9 . 00	19 . 70	9 . 70	18 . 70	2 . 70
10 . 00	20 . 22	9 . 22	19 . 22	3 . 22
11 . 00	20 . 78	8 . 78	19 . 78	3 . 78
12 . 00	21 . 38	8 . 38	20 . 38	4 . 38
13 . 00	21 . 91	7 . 91	20 . 91	4 . 91
14 . 00	22 . 65	7 . 65	21 . 65	5 . 65
15 . 00	23 . 32	7 . 32	22 . 32	6 . 32
16 . 00	24 . 02	7 . 02	23 . 02	7 . 02

Applicazione dello stesso metodo alla legge delle velocità, il di cui esponente sia di $\frac{3}{2}$.

12. Osservando, che coll' ingrandire l' esponente della legge delle velocità meglio ci accostiamo al vero operare della natura, non è mal fatto il tentare, se mai l' esponente di $\frac{3}{2}$ ci mettesse d' accordo colle osservazioni, che portano, che nelle cadute libere l' altezza delle piene batte tra 30, e 40. della piena fuor dell' ostacolo, rappresentandone l' altezza col numero 100. Un tal esponente ci porta ad una delle parabole esterne, nella quale sia la semiordinata, come $y^{\frac{3}{2}}$ dell' ascissa. Onde applicando la formola a questa Ipotesi, avremo

$$y\,(y)^{\frac{3}{2}} = (a+1)\,(a+1)^{\frac{3}{2}} + (b+1)\,(b+1)^{\frac{3}{2}} - 1$$

Onde

Onde quadrando l' equazione, e poi estraendone la quinta radice, avremo il valore di y, e sarà

$$y = \left((a+1)\,(a+1)^{\frac{3}{2}} + (b+1)\,(b+1)^{\frac{3}{2}} - 1 \right)^{\frac{2}{5}}$$

Esempio I.

13. Sia la stessa caduta b di piedi 16, e gli stessi numeri, come dianzi. Facendo le operazioni opportune per l' equazione, si troverà la y di piedi - 22. 42

E detraendo al solito piedi - - - - - - - - - - - - - - - - - 17. 00

Resta l' altezza della piena sopra il labro dell' ostacolo - - - - - - di piedi - 5. 42, che è un poco più del terzo della piena fuor dell' ostacolo che è stata supposta di piedi 16, la cui terza parte sarà di 5. 33. e la differenza è di sole parti 9. centesime, che sono dentro i limiti di alcune sperienze da me fatte, e che sempre possono replicarsi, purchè si abbiano le debite attenzioni. Questa mi sembra l' ipotesi che più di tutte le altre regga al confronto degli esperimenti, che son quelli che debbono darci la regola nelle operazioni Idrauliche. E benchè non si vegga alcuna ragione per l' ipotesi della parabola esterna VmM, le cui semiordinate Bm, DM siano come le radici quadrate de' loro cubi, pure a me serve di poter rappresentare i moti delle acque correnti coerentemente a' loro fenomeni. E che questa sia la vera legge della natura, o che un' altra legge più astrusa si accosti alla legge presente, a me nulla importerà, purchè una falsa ipotesi mi esprima bene i veri fenomeni della natura con qualche prossimità. Se adunque la presente ipotesi spiega con felicità il primo, e principal fenomeno delle libere cadute per le Chiuse, molto più sarà bastante a spiegare gli effetti de' minori ostacoli, i quali effetti essendo appunto minori, più insensibili saranno le loro differenze dalle vere dimensioni della natura.

Esempio II.

14. Sia l' altezza dell' ostacolo di piedi 6, e gli altri numeri come dianzi, sarà la formola numerica

$$y = \left(17\,(17)^{\frac{3}{2}} + 7\,(7)^{\frac{3}{2}} - 1 \right)^{\frac{2}{5}}$$

E sarà tal valore di piedi 17. 71 centesime, da cui detraendo al solito la VB, che nel presente esempio è di - - - - - - - - 7. 00

Resteranno piedi - 10. 71 sopra la cresta dell' ostacolo, e siccome questo è alto piedi 6. 00 il pelo dell' acqua rispetto al fondo naturale del Fiume sarà - - - - - - di piedi - 16. 71

Onde per l' azione dell' ostacolo alto piedi 6, la piena è cresciuta solo 71 centesime di piede, che fanno pollici 8. 52. centesime di pollice, che fanno pollici 8 linee 6 assai prossimamente. Or se co' meto-

di comuni voglia calcolarsi un tal effetto; esso supera la misura di un piede, ed in qualche metodo si accosta a piedi 2.

AVVERTENZA.

15. Avvertasi, che il termine $(a+1)(a+1)^{\frac{3}{2}}$ è sempre costante, e solo varia il secondo termine $(b+1)(b+1)^{\frac{3}{2}}$,

Il primo termine è uguale al numero costante - - - - 1190. 17. cent.
Il secondo termine nell' esempio è di - - - - - - - - - 129. 64.

Onde la lor somma sarà di parti - - - - - - - - - - - - - 1319. 81.
Da cui detraendo l' 1. restano parti - - - - - - - - - - - 1318. 81.

Il suo Logaritmo è di 3. 1202.
Il suo doppio - - - - - 6. 2404.

E la quinta parte - - 1. 2481., alla quale competono piedi 17. 71. cent., come è stato detto.

Onde per gli altri casi, valendoci de' Logaritmi si pigli il triplo del Logaritmo della somma dell' altezza dell' ostacolo, e dell' unità, Di tal triplo si pigli la metà, e le si aggiunga il Logaritmo di $b+1$. Alla somma di tali Logaritmi corrisponde il numero del $(b+1)(b+1)^{\frac{3}{2}}$.

Si sommi il primo termine col secondo, e detraendone l' 1. si pigli la radice quinta del quadrato, che ci presenterà il valore della y. Così è stata formata la seguente Tavola per tutti gli ostacoli collocati al fondo del Fiume dal primo piede sino al piede 16°., in cui la piena cade liberamente. Si suppone, che l' altezza della piena fuori dell' ostacolo sia di piedi 16, e che l' ostacolo attraversi tutto l' Alveo del Fiume colla medesima altezza.

TA-

TAVOLA II.

16. Della escrescenza di un Fiume in piena dell' altezza di piedi 16. nell' ipotesi, che la legge delle velocità sia espressa dall'esponente $\frac{3}{2}$ delle Ascisse per l'azione degli ostacoli collocati a traverso dell'Alveo.

Altezze degli ostacoli	*Valore della y*	*Altezza della piena sopra il labro dell' ostacolo*	*Altezza della piena sopra l' alveo primitivo*	*Escrescenza della piena*
piedi cent.	*piedi cent.*	*piedi cent.*	*piedi cent.*	*piedi cent.*
1 . 00	17 . 02	15 . 02	16 . 02	00 . 02
2 . 00	17 . 08	14 . 08	16 . 08	00 . 08
3 . 00	17 . 17	13 . 17	16 . 17	00 . 17
4 . 00	17 . 30	12 . 30	16 . 30	00 . 30
5 . 00	17 . 48	11 . 48	16 . 48	00 . 48
6 . 00	17 . 71	10 . 71	16 . 71	00 . 71
7 . 00	17 . 98	9 . 98	16 . 98	00 . 98
8 . 00	18 . 30	9 . 30	17 . 30	1 . 30
9 . 00	18 . 67	8 . 67	17 . 67	1 . 67
10 00	19 . 08	8 . 08	18 . 08	2 . 08
11 . 00	19 . 55	7 . 55	18 . 55	2 . 55
12 . 00	20 . 03	7 . 03	19 . 03	3 . 03
13 . 00	20 . 56	6 . 56	19 . 56	3 . 56
14 . 00	21 . 16	6 . 16	20 . 16	4 . 16
15 . 00	21 . 78	5 . 78	20 . 78	4 . 78
16 . 00	22 . 42	5 . 42	21 . 42	5 . 42

17. Confrontando la prima Tavola con questa seconda nelle due Ipotesi enunciate, cioè, che l' esponente delle velocità nella prima sia $= 1$, e nella seconda $= 1\frac{1}{2}$, e consultando nel tempo stesso l'esperienze gia accennate, a me veramente parrebbe, che gli effetti degli ostacoli collocati a traverso del fondo del Fiume non debbano esser maggiori di quelli, che sono stati dedotti nella prima Tavola, e non debbano esser minori degli altri calcolati nella seconda. Mi sembra pure, che tali due limiti possano molto giovare alla Pratica per trascegliere quello, che nel dato caso ci dia maggior sicurezza. Se per esempio si tratti di una Chiusa che coll' altezza maggiore delle sue acque possa inondare, e render palustri i contigui terreni, per esser sicuri da tali disastri, sarà bene di formare il profilo sulle escrescenze della prima Tavola.

Se poi debba elevarsi l'acqua di un Fiume per poterla mandare ad un nuovo proposto Edifizio, allora crederei bene di attenermi alla Tavola II., come quella che dà la minima altezza, e perciò potremo sempre sperare di averla ad altezza più vantaggiosa all'operosità dell'Edifizio Idraulico.

Ma prima di compire la presente ricerca tenterò un altro metodo, con introdurre nel Problema qualche altro Elemento, che è stato trascurato, e che forse farà credere, che con tal Elemento ci accostiamo a' risultati del primo metodo applicato alla Scala delle velocità espresse per la dignità di $\frac{1}{2}$.

Secondo metodo, introducendo nella curva delle Velocità il parametro variabile.

18. I metodi maneggiati fin'ora tanto dagli altri Scrittori, che da me medesimo, suppongono, che il Parametro della curva delle velocità sia costante, o le velocità si considerino nel Fiume fuor dell'ostacolo, o nel medesimo Fiume, quando muove, e precipita le sue acque dall'altezza dell'ostacolo. Infatti facendosi la velocità nel primo caso, come $\sqrt{a}$, e nel secondo, come $\sqrt{y}$, si suppone sempre il parametro uguale all'1., cioè costante. Considerando dunque attentamente le operazioni della natura nel maneggio delle acque correnti, mi pare, che tale assunto non corrisponda alla natura medesima. Quando il Fiume non è alterato dall'ostacolo, le sue velocità in tutti gli strati inferiori dalla superficie sino al fondo son ritardati, e disturbati dalle inferiori sezioni, che avendo risentito, e risentendo tutte le resistenze non possono non diminuire notabilmente le velocità proprie, e poi le superiori: ma non accade già così; quando la sezione del Fiume precipita da un ostacolo, e particolarmente, quando questo giugne ad altezza tale da non soffrire i ritardi della piena inferiore. Poichè allora ciascuno strato aqueo è animato dalla libera superior pressione, e perciò esso deve ordinarsi ad una curva di maggior parametro. Non vi è cosa, che meglio spieghi il presente mio concetto, quanto lo è l'altra operazione della natura nel dare le opportune velocità alle acque, che escono da' fori de' vasi Idraulici. Se questi siano affetti della vena, ritardano le loro velocità sotto le primitive, benchè le altezze siano le medesime, e tal ritardo arriva a segno, che il consumo del fluido nelle velocità primitive, al consumo nelle velocità attuali affette della vena sta come 16 : 13 prossimamente. E siccome detti consumi sono nella ragione delle velocità, viene a dedursi, che alla stessa altezza le velocità primitive, ed attuali saranno nella stessa ragione; il che non potrà verificarsi senza la mutazione di parametri, i quali nel presente caso dovranno dirsi, come i quadrati di detti due numeri 16, e 13.

Lo stesso dicasi, quando alla luce del foro si aggiunga un tubo, o cilindrico, o conico, nel qual caso, o togliendosi, o diminuendosi la resistenza della vena, la velocità cresce, ma resta sempre minore della primitiva. In tali casi adunque variando le circostanze delle

acque

acque correnti, convien variare necessariamente il parametro della curva, e tali variazioni sono infinite, incominciando alla velocità, o parametro primitivo, che si fa di piedi 60., e discendendo alla velocità degli strati affetti di diversi tubi, o interiori, o esteriori, o lunghi, o corti, o cilindrici, o conici, o cicloidali, come è piaciuto di fare a qualche diligente sperimentatore.

Concorrono le stesse circostanze variabili nel caso presente, poichè nelle Chiuse altissime esenti da' rigurgiti del Fiume inferiori ha luogo una velocità, ed un parametro, che non è lontanissima dalla primitiva. A misura, che l'ostacolo scema la sua altezza, le acque superiori risentono il rincollo delle inferiori, e ciò in modo tale, che si rendono variabili i parametri della curva, fino a congiungersi col più piccolo parametro nel Fiume già spianato alla sua altezza ordinaria.

Inerendo a tale idea, potremo adunque introdurre l' Ipotesi, che i parametri della curva, a cui vanno ordinate le velocità siano i massimi, quando le acque godono di una libera caduta, e che vadano poi diminuendo a misura, che scemano le cadute. Non è facile lo stabilire la legge di tal diminuzione, ma a me sembra, che tal legge sia più conforme a' fenomeni Idraulici, quando i parametri si facciano in ragion duplicata delle cadute espresse per y, ovvero, quando le cadute y siano in ragion sudduplicata delle p, cioè de' parametri.

19. Sia adunque il parametro della curva esprimente la velocità del Fiume fuor dell'ostacolo $= p$, sia al solito l' altezza della piena $= a$, avremo secondo tal legge il parametro variabile $= \frac{py}{a}$. Ripigliando adunque l' equazione avremo

$$\frac{py}{(1+a)^2} \times y\sqrt{y} - \frac{py^2}{a^2}(a+1)\sqrt{(b+1)} = (a+1)\sqrt{p(a+1)} - 1.$$

ESEMPIO.

Supponendo la y di piedi 22. avremo $\frac{py^2}{(1+a)^2} = 1.93.$ centesime; che moltiplicate per 22, e poi per la sua radice, che è di 4. 75., renderà parti - - - - - - - - - - - - - - - - - - 202. 11.

Sarà $\frac{py^2}{(1+a)^2} - (b+1)\sqrt{b+1} = 1.99 \times 17\sqrt{17} =$ - - - 135. 18.

Onde sarà $\frac{py^2}{(1+a)^2} y\sqrt{y} - \frac{py^2}{a^2}(b+1\sqrt{b+1} =$ - - - - 66. 93.

Sarà $(a+1)\sqrt{(a+1)} = 70.04$ facendo $p = 1$.
E togliendone - - - - 1.

Restano parti - - - 69. 04, che differiscono di parti quasi 2.

E per

E perciò la y è maggiore alquanto di piedi 22. Essendosi fatto il parametro $p = 1$, l'equazione sarà

$$y^3\sqrt{y} - y^2(b+1)\sqrt{(b+1)} = (1+a)^2(a+1)\sqrt{(a+1)} - (a+1)$$

20. Riducendo la presente equazione diviene del settimo grado; ed estraendone la radice per approssimazione tornerà la y sotto l'ostacolo di piedi 16 di piedi 22. 77 cent., che appunto è dentro il limite de' fenomeni da me osservati. Onde introducendo il parametro variabile nella ragione già detta, il risultato corrisponde al primo, e principal fenomeno degli ostacoli, i quali essendo appunto tanto alti da non poter generare alcun rigurgito per la piena inferiore ci palesano nel fluido sopra tali Chiuse presso alla terza parte della piena del Fiume primitivo, o sia fuor dell'ostacolo.

Il valore di $(1+a)^2(a+1)\sqrt{(a+1)} - (a+1)^2$ è sempre costante, ed è uguale ad $(a+1)^3\sqrt{(a+1)} - (a+1)^3$, che secondo il consueto valore di a, sarà di parti 19960, a cui sarà sempre uguale il primo membro dell'equazione involto nell'incognita y.

21. Quando la $b = 0$, allora la $y = a+1$. Ed in fatti l'equazione allora si riduce ad $y^3\sqrt{y} - y^2 = (a+1)^3\sqrt{(a+1)} - (a+1)^2$. Essendo $y = a+1$ in tal caso sarà $y^3\sqrt{y} - y^2 = (a+1)^3\sqrt{(a+1)} - (a+1)^2$, come era nel secondo membro.

22. E' stato dianzi fissato il valore di y coll'ostacolo di piedi 16, di piedi 22. 77, giacchè facendolo di 22. 70 il suo numero sarebbe di 19630, cioè minore di 19960. E facendolo di 22. 80. sarebbe di parti 20150, cioè maggiore di 19960. Onde colla parte proporzionale avremo piedi 22. 77, che danno parti 19980, cioè un poco eccessive di parti 20. Onde in realtà la y è un poco minore di 22. 77. Ma per la precisione maggiore occorrerebbe il più lungo calcolo colle frazioni delle millesime, e adoperando tutti i numeri de' Logaritmi. Il che nella presente materia è inutile.

23. Se la piena di piedi 16 concepiscasi di parti 100. l'escrescenza sopra la Chiusa, che è stata computata di piedi 5, 77 sarà di parti 36, e così essa risponde alle mie sperienze, che danno tali piene tralle parti 30, e 40, di cui la piena fuor dell'ostacolo ne abbraccia 100.

ANNOTAZIONE.

24. L'escrescenza della piena sopra il labro della Chiusa, quando l'altezza di detta Chiusa uguaglia l'altezza ordinaria del Fiume, può considerarsi come la minima, giacchè si presume, che da quel punto la piena incomincia a cadere liberamente senza il ringorgo della piena inferiore. Se da tal punto si faccia crescere l'altezza dell'ostacolo indefinitamente, non per questo scema dell'altro l'altezza sopra il labro della Chiusa, giacchè seguiterà a precipitare liberamente, e senza alcun ritardo. Ma non s'intende per questo, che detta piena non diminuisca indefinitamente di corpo sullo sdrucciolo della Chiusa, versando il presente problema dell'altezza sopra la cresta della Chiusa.

Così

Così sia ABCD un' altra Chiusa (Fig. III.) qual è la gran Chiusa delle Chiane, che ha di altezza verticale più di Braccia 20. Sulla sua Cresta in A si alza la piena per la linea *aa*, e questa è l' altezza del Problema. Ma precipitando essa per lo sdrucciolo ABC, quanto più discende, tanto più si assottiglia, come fa in *bb*, e poi in *cc*, e finalmente in *ee* fine della caduta. Non è il presente mio intendimento di determinare dette linee, le quali riconoscono un certo limite, oltre del quale si conservano pressochè costanti. Ma serve al presente Problema, che sia determinata l' altezza *aa* in cresta, che è quella, che regola la linea del Fiume nella campagna superiore alla Chiusa.

E quantunque l' altezza verticale AD sia maggiore in qualunque data ragione, che non è l' altezza della piena nel Fiume non alterato, pure per risolvere tal Problema, cioè ricercare l' altezza *aa* si adoprerà non già l' AD, ma il valore di *a*, giacchè come è stato avvertito quel di più, che vi è sopra il valore di *a* è indifferente alla nostra soluzione, e sarebbe utile solo per determinare le altre linee *bb*, *cc* ec., che ora non si domandano, e che per il regolamento del Fiume superiore sono affatto inutili.

Dopo tali avvertenze procederò a' Calcoli della Tavola III., ne' quali ho supposto, che il Parametro della curva sia variabile in ragione delle altezze. e che l' altezza della piena nel Fiume primitivo sia di piedi 16.

TA-

TAVOLA III.

25. Degli effetti degli ostacoli collocati a traverso dell'Alveo de' Fiumi nell' ipotesi de' parametri variabili per la curva delle velocità degli Strati.

Altezze degli ostacoli sopra il fondo	*Valore della y*	*Altezza della piena sopra l' ostacolo*	*Altezza della piena sopra l' alveo*	*Escrescenza della piena sopra l'alveo*
piedi	*piedi mill.*	*piedi mill.*	*piedi mill.*	*piedi mill.*
1	17 . 120	15 . 120	16 . 120	00 . 120
2	17 . 280	14 . 280	16 . 280	00 . 280
3	17 . 500	13 . 500	16 . 500	00 . 500
4	17 . 720	12 . 720	16 . 720	00 . 720
5	17 . 980	11 . 980	16 . 980	00 . 980
6	18 . 280	11 . 280	17 . 280	1 . 280
7	18 . 930	10 . 930	17 . 930	1 , 930
8	18 . 990	10 . 990	17 . 990	1 . 990
9	19 . 110	10 . 110	18 . 110	2 . 110
10	19 . 740	9 . 740	18 . 740	2 . 740
11	20 . 174	8 , 174	19 . 174	3 . 174
12	20 . 660	7 . 660	19 . 660	3 . 660
13	21 . 165	7 . 165	20 . 165	4 . 165
14	21 . 646	6 . 646	20 . 646	4 . 646
15	22 . 190	6 . 190	21 . 190	5 . 190
16	22 . 770	5 . 768	21 . 770	5 . 768

Confronto delle tre Tavole.

26. Ciascuno potrà fare il confronto delle tre Tavole già calcolate su gli effetti degli ostacoli, che attraversano l' Alveo d' un Fiume. E siccome la Tavola I. non si accorda co' fenomeni Idraulici da me osservati, così io credo, che possa servire per la pratica il confronto della terza colla seconda Tavola. Amendue queste Tavole si accordano colle sperienze, che ho potuto fare fin' ora, ma tra esse vi ha una differenza, che la Tavola II. è appoggiata ad una Ipotesi delle velocità, che non è fondata su alcuna prova, e perciò essa dee considerarsi come una pura Ipotesi immaginata per metter d' accordo la Teoria coll' esperienza.

La

La terza al contrario è fondata sulla variazione de' parametri, che mi par di aver fondata non solo sopra le sperienze Idrauliche, ma ancora sulla certezza, che il Fiume primitivo ha la resistenza delle inferiori sezioni, della quale è privo il fluido, che cade ora più, ora meno liberamente dal labro delle Chiuse. Onde in buona ragione non può mai sussistere, che il parametro del Fiume contrastato dalle inferiori sezioni sia lo stesso, che nell' altra curva delle velocità, che non soffrono un tal contrasto.

Forse in questo consiste la discordanza delle tre Ipotesi, e metodi dal vero operare della natura, che sempre deve essere il nostro vero modello.

Nella Tavola II. le escrescenze delle piene alterate dagli ostacoli e che vengono espresse nella Colonna 5.ª della medesima son sempre minori di una simile escrescenza considerata nella Tavola III. nella simil colonna. Ma non per questo detta Tavola III. si allontana da' limiti delle sperienze.

Lo stesso dicasi de' numeri delle altre Colonne 2.ª 3.ª e 4.ª, i quali nella Tavola III. sono maggiori, che nella II.

Dei parametri Reali delle curve delle Velocità.

27. Non sarà inutile di avvertire, che nella Tavola III. il parametro della curva, che esprime le velocità degli strati acquei impediti nel Fiume primitivo è stato considerato = 1 per la facilità de' calcoli, a quali serve, che i parametri maggiori siano aumentati sopra l' unità, come esige la loro legge. Ma volendo sapere i parametri assoluti, riflettasi, che il parametro della curva delle velocità primitive, quali nascono dalla libera caduta de' gravi è di piedi 60. Tal parametro però non può aver luogo ne' nostri fluidi, giacchè ancor quegli, che escono all' aria libera, ed ancora nel vuoto da lumi de' vasi Idraulici pigliano un parametro notabilmente minore. E minore ancora sarà quello, che compete alle acque torbide, che cadono dall' altezza delle nostre Chiuse. Se suppongasi, che tal parametro sia la metà del primo, forse sarebbe troppo. Ma sia pur così per una semplice prova. Da essa ne verrebbe la conseguenza, che facendosi esso di piedi 30, il Parametro della curva nel Fiume fuor dell' ostacolo sarebbe prossimo alla quarta parte, cioè a piedi $7\frac{1}{2}$ all' incirca.

Se tal pure si supponga la velocità del Fiume in piena alla sua superficie, il quadrato di tal velocità sarebbe di - - - - - - - - - 56. 25

Essa è uguale al rettangolo del parametro nell' ascissa. Onde dividendola per $7\frac{1}{2}$, che è il parametro, resta l' ascissa di piedi $7\frac{1}{2}$, come il parametro. Ecco perchè io ho supposto tanto il parametro, quanto l' ascissa = all' unità, perchè così ci accostiamo all' operare della natura. Lo stesso resultato di calcoli nascerebbe, se si facesse p = 7. 5

L' Ascsisa CP [Fig. II.] = 7. 5

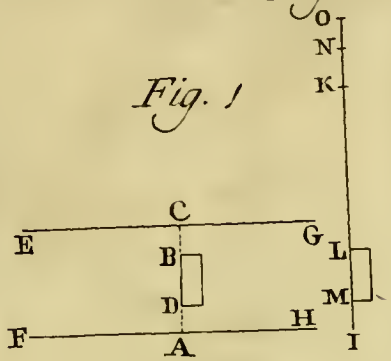
L' Ascissa BV - - - - = 37. 5

Cioè GB = 30
CV = 7. 5.

Somma - = 37. 5. Io ho voluto aggiungere tutte le presenti avvertenze, per far comprendere, che le velocità, ed i parametri sono stati supposti ne' computi da me fatti come proporzionali a' veri parametri, ed alle vere velocità, almeno prossimamente alle vere leggi della natura.

Ci potremo prevalere della Tav. III. per paragonarla alle più precise, e più lunghe sperienze, che io non ho avuto tempo, ed occasione di eseguire.

Fig. 1



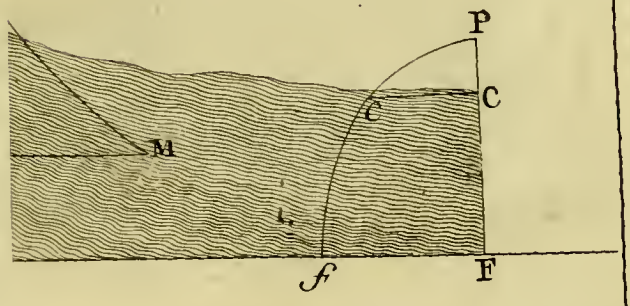


Fig. 3

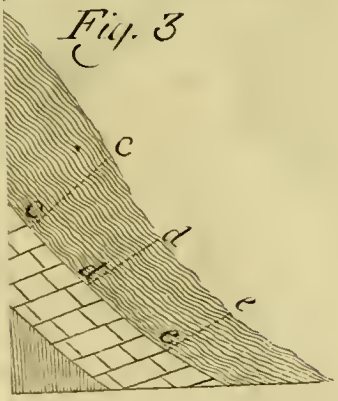


Fig. 1

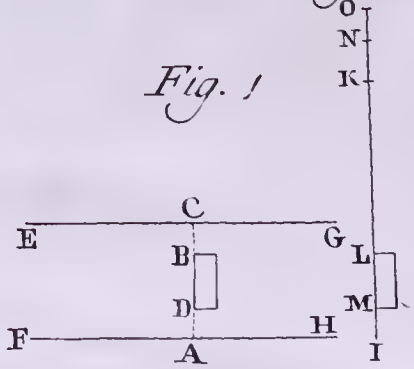


Fig. 2

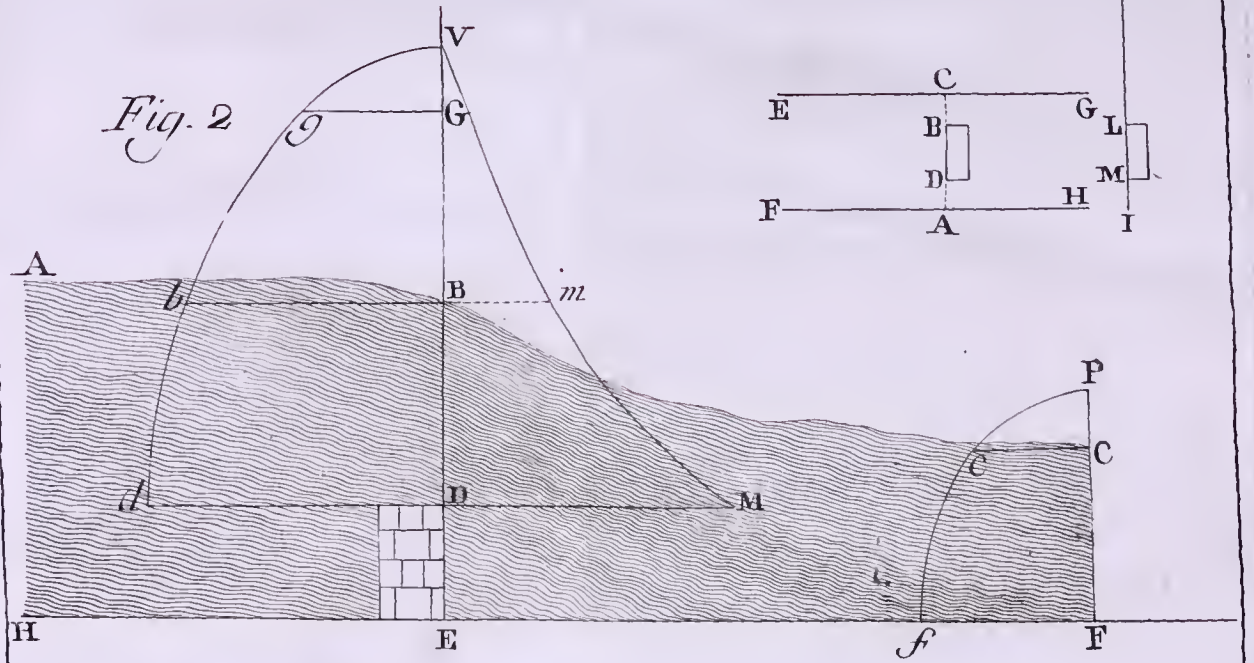
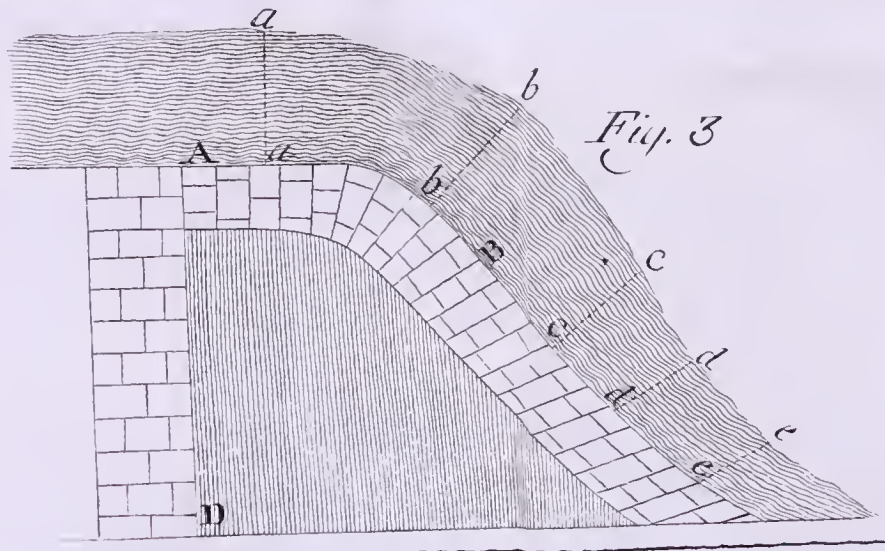


Fig. 3



MEMORIA

Su i Mattoni da Fabbriche

DEL PADRE

STANISLAO CANOVAI

DELLE SCUOLE PIE, P. P. DI FISICA MATEMATICA.

LE nuove Scienze del Galileo, sorgente inesausta di dotte ed utili speculazioni, mi occupavano gratamente nei mesi scorsi, e già cominciava ad interessarmi più che altre volte la breve teoria dei *Solidi Vacui*, quando interrotta alcun poco la mia lettura per considerare anche meglio le conseguenze di quei teoremi sì semplici, e sì fecondi, mi venne in pensiero di esaminare se come la natura ne fa grandissimo uso nelle sue produzioni, così restasse tuttor qualche oggetto in cui l' arte non avesse avuta la sagacità di valersene. Passando di idea in idea, e dalle figure cilindriche, a cui sembrano più che ad altro dirette le proposizioni del Galileo, rivolgendomi ai prismi ed ai parallelepipedi, mi parve di vedere in confuso che quei principj potrebbero vantaggiosamente applicarsi alla costruzione di un nuovo genere di travi da palchi, di alberi da Vascelli, e di mattoni da Fabbriche, al quale ultimo argomento ho destinata appunto la presente Memoria. Se un'asta vuota (come osserva quell'uomo immortale), se una canna di legno o di metallo è molto più salda d' una massiccia egualmente lunga ed egualmente pesante, onde l' arte fa vuote le lancie quando si voglion gagliarde e leggiere, perchè non potrebbero fabbricarsi dei mattoni, che o con la solita quantità di materia fossero assai più resistenti dei comuni, o con quantità di materia molto minore godessero di una resistenza più piccola invero dell' ordinaria, sempre però maggiore di quella che risulterebbe da un' egual massa riunita in un solido tutto pieno?

A Voi apparterrà di decidere, Valorosi Accademici, cui non possono essere ignoti i gravi danni che soffre talora un edifizio dal peso enorme dei materiali, la necessità di rinfiancarne le parti più affaticate con contrafforti dispendiosi e poco eleganti, i molti errori in più ed in meno che in questo proposito si commettono tutto giorno dagli Architetti, e le moltiplici utilità che si otterrebbero da dei mattoni due volte incirca più leggieri dei comuni, e formati non con terre particolari la cui rarità, la cui ricerca e il cui trasporto ne aumenterebbero notabilmente il prezzo, ma con la comune argilla e con la spe-

sa usitata. Io sottometto dunque il mio pensiero alla Vostra considerazione e censura: darò l'idea di questi nuovi mattoni e accennerò anche una delle molte maniere possibili di costruirli: ne esaminerò brevemente le proprietà, dilucidando in tal congiuntura alcuni più necessarj teoremi del Galileo, e traducendoli, dirò così, nel volgar linguaggio degli Algebristi; e finirò con qualche critica riflessione sopra certi singolari mattoni di cui gli Antichi fecero ricordanza. Se non mi riuscirà di togliere all'argomento l'apparenza di grossolano, avrò fatto almeno sentire che le cose più piccole e più triviali non debbono essere indifferenti, allorchè posson contribuire al comodo della Società e al miglioramento dell'Arti.

1. Concepisco un volgar mattone OE (*Fig. I.*) scavato uniformemente da parte a parte per tutta la sua lunghezza OL. Se la sua figura fosse cilindrica piuttosto che parallelepipeda, ben s'intende che attesa l'arcuata disposizion delle parti, null'altro occorrerebbe alla sua stabilità, e solo dovrebbe chiudersi nei due estremi OD, FE. Ma formando il mattone due *archi piani* OL, PE di lunghezza notabile, è necessario di sostenerli. Mi sembra che tre eguali sostegni, l'uno in GI alla metà della lunghezza, gli altri due alle estremità OD, FE possano esser sufficientissimi, e sarà questo il *nuovo mattone* di cui parlerò sempre in avvenire. Per altro in certe più straordinarie occorrenze potrebbero apporvisi o quattro o cinque sostegni, cioè quattro per lo largo ad eguali distanze in OD, *mo*, *np*, FE, ed uno per lo lungo in *qr*: tale aumento di materia non altererà sensibilmente i risultati che si hanno dal primo mattone che quì contempliamo.

2. La grossezza uniforme dei sostegni, e anche di tutto il lateral contorno CDELFPOC.D del mattone è per me di 2 linee, cosicchè $st = vx = 2$ *linee*: ma quella delle due basi OL, PE vorrei estenderla a 3, cosicchè $AO = BP = 3$ *linee*. In tal guisa mi pare abbastanza provveduto alla leggerezza insieme e alla robustezza del lavoro, e quindi saranno queste le dimensioni a cui applicherò tra poco il mio calcolo, senza toglier per altro a chicchessia il diritto di variarle ad arbitrio, ed anche di stabilirle con una maggiore intelligenza.

3. Ma con qual metodo si fabbricheranno mattoni di struttura sì nuova? Per verità dovrebbe bastare a me il concepirlo possibile, non appartenendo il meccanismo all'argomento che tratto. Dirò per altro come siasi presentato un tal meccanismo al mio pensiero, e lascerò poi che gli Artefici si conducano a lor piacere. Immagino due nuove forme o modelli oltre la consueta; l'una A (*Fig.* 2) differisce dalla consueta per 6 *linee* d'altezza; l'altra B (*Fig.* 3) non ha d'altezza che 3 *linee*. Immagino anche una tavoletta C (*Fig.* 4) larga quanto i volgari mattoni, e lunga 2 *linee* meno della metà della loro lunghezza; sopra di essa in distanza di 2 *linee* dall'estremità si alzi verticalmente e si fissi intorno intorno una lastra di ferro bastantemente robusta e alquanto più alta della forma A (*Fig.* 2) e sia essa intersecata per lo lungo e verso il mezzo da una simil lastra di 3 o 4 *linee* d'altezza, che si estenda poi anche fino all'estremità della tavoletta. E' evidente che formato il mattone nel modello A, se vi si immerga

dall'

dall'una e dall'altra parte D, E la piccola macchinetta C (*Fig.* 4), questa trarrà seco la terra in lei racchiusa, e lascerà nella forma due vuoti Og, Fg (*Fig.* 1) con tre verticali fessure nei tre sostegni. Avremo con ciò l'interna e la laterale ossatura del mattone: onde applicatevi due superficie OL, PE da formarsi nel modello B (*Fig.* 3), il mattone sarà compito,

Del resto quelle fessure verticali sono indispensabili, perchè l'aria contenuta nel vuoto dei mattoni dovendosi dilatar moltissimo al fuoco della fornace, sicuramente gli spezzerebbe se non avesse una libera strada all'uscita: sono anche utilissime, non solo perchè l'aria potendo giuocare al di dentro, asciuga più presto la terra, ma anche perchè il fuoco per la ragione medesima più presto se ne impossessa e la cuoce. E di quì non meno che dalla minor materia impiegata nei mattoni, è facile di raccogliere che quantunque la fattura di essi esiga un poco più di tempo e in conseguenza un poco più di spesa del solito, le due perdite però son poi abbondantemente ricompensate dalla maggior celerità con cui si secca il lavoro, e dalla minor durazione e intensità del fuoco che bisogna per la cottura.

Un altro considerabil vantaggio apporteranno quelle fessure; poichè tutti sanno quanto è difficile che nell'estate e generalmente in tutti i luoghi troppo esposti al sole ed al vento, la calcina leghi fortemente i mattoni; ond'è che in tali incontri gli Artefici son costretti ad innaffiar per molti giorni le volte e le muraglie novelle, procurando in tal guisa (benchè d'ordinario con poco successo) di produrre una più intima unione tra il glutine e i materiali: or se nello spengere (come suol dirsi) i nostri mattoni, si lasci che ci si introduca una certa porzion di fluido e con essa si pongano in opera, cesserà il bisogno d'ulteriori premure, e l'acqua interna svaporandosi appoco appoco darà alle parti tutte della fabbrica una sodezza che forse non si è mai conosciuta finora.

Ma esaminiamo ormai le essenziali proprietà del nostro nuovo mattone; premetto a tal fine il seguente semplicissimo

LEMMA.

4. *Misurar la quantità di materia contenuta in un dato parallelepipedo* OL (*Fig.* 1) *scavato uniformemente al di dentro*.

Sieno m, m', m'' la lunghezza, la larghezza e l'altezza o in generale la massima, media e minima dimensione del parallelepipedo. Se egli fosse pieno, la sua solidità sarebbe (astraendo dalle porosità) lo stesso che la sua quantità di materia, ed ambedue si esprimerebbero con $mm'm''$. Sia pertanto μ', μ'' la media e minima dimensione dello spazio vuoto; la sua solidità è dunque $m\mu'\mu''$. Dunque la quantità di materia del parallelepipedo scavato sarà $m(m'm'' - \mu'\mu'')$.

5. Se questo solido $m(m'm'' - \mu'\mu'')$ si volesse cangiare in un altro che avesse le dimensioni m, m' comuni col parallelepipedo, si sup-

supporrebbe $mm'x = m(m'm'' - \mu'\mu'')$, e si avrebbe la terza dimensione cercata $x = \frac{m'm'' - \mu'\mu''}{m'}$. Ciò presupposto

6. L'ordinario matton cotto di Firenze, quello che porta lo special nome di *mezzana*, è un parallelepipedo in cui $m = 124$ *linee*, $m' = 64$, $m'' = 18$; dunque la sua solidità o quantità di materia è $mm'm'' = 142848$ *lin. cubiche*. E poichè il peso d'un tal mattone è presso a poco di libbre 7 Toscane o di 44744 *parti* di quelle di cui 9216 formano la libbra Francese, il peso di una sua linea cubica sarà di $\frac{44744}{142848}$ *parti* $= 0,3132$ di *parte*.

7. Pertanto anche il nuovo matton vuoto, il quale nella nostra ipotesi ha le dimensioni del pieno, eguaglierà in volume 142848 *lin. cubiche*: ma se supposta, come prima, $m = 124$, sia $\mu' = 60$, $\mu'' = 12$ (2), la sua quantità di materia si ridurrà (4) ad $m(m'm'' - \mu'\mu'') = 53568$ *lin. cubiche*; a cui aggiungendo i tre sostegni (1) che fanno 4320 *lin. cubiche*, tutta la quantità di materia del nuovo matton vuoto ascenderà a 57888 *lin. cubiche*, il cui peso è perciò di $57888 \times 0,3132 = 18131$ *parti*, o di libbre Toscane 2, 84.

8. Or poichè un piede cubico d'acqua piovana equivale a $(144)^3 = 2985984$ *lin. cubiche*, e il suo peso monta a 70 libbre Francesi ovvero a 645120 *parti*, presto si trova con l'ordinaria regola di proporzione che il peso di un volume d'acqua eguale al volume del nostro nuovo mattone, corrisponderà a 30862 *parti*. Dunque il peso del nuovo mattone essendo di 18131 *parti*, come si è visto, mentre quello di un egual volume d'acqua va fino a 30862, è manifesto che il mattone è quasi due volte più leggiero dell'acqua piovana, in cui perciò dovrà galleggiare.

9. Ma un mattone che galleggia, non può certamente paragonarsi in forza a quello che si sommerge; onde sembrerebbe doversi concludere che quanto per tal mezzo si acquista dalla parte della leggerezza, altrettanto si scapita da quella della consistenza. Galileo però ha da gran tempo convinto di falsità questo specioso ragionamento, e non sarà, cred'io, mal fatto, di metterne la dottrina in un miglior lume, onde e si dilegui appieno il presente dubbio e si sappia come sia d'uopo regolarsi in somiglianti ricerche.

Definizione I.

10. *Resistenza assoluta* della sezione OD [*Fig.* 1.] di un solido OE dicesi lo sforzo che fanno le parti del solido in quella sezione per non separarsi o distaccarsi, allorchè il solido stabilmente impegnato con una sua estremità FQ [*Fig.* 5.] in un muro orizzontale MN, vien tirato per l'altra AH da una forza o peso p perpendicolare alla sezione FQ.

11. Dunque 1.° La resistenza assoluta è misurata dal peso p che operando perpendicolarmente alla sezione FQ, è in equilibrio con le for-

forze di coesione del solido, e sta sul punto di separarne le parti scambievolmente unite nella stessa comune sezione FQ;

12. Dunque 2.° Se la sezione FQ di un solido sia maggiore della sezione *fq* d' un altro solido omogeneo, le fibre, i filamenti o le parti tenaci, da cui nasce la coesione, saranno tanto più numerose in FQ che in *fq*, quanto l' una sezione è maggiore dell' altra; principio, che Galileo suppose e che l' esperienza di Buffon e d' altri hanno poi sufficientemente confermato. Pertanto se R, *r* sieno le resistenze assolute dei due solidi ed M'M'', *m'm''* le lor sezioni, si avrà R : *r* :: M'M'' : *m'm''*.

13. Dunque 3.° Se due solidi omogenei, l' uno pieno e l'altro uniformemente scavato, abbiano eguale la dimensione *m* ed eguale la quantità di materia, le sezioni materiali di ambedue saranno eguali, ed essi perciò avranno un' egual resistenza assoluta.

Definizione II.

14. *Resistenza relativa* della sezione OD [*Fig.* 1.] d' un solido OE dicesi lo sforzo che fanno le parti del solido in quella sezione per non separarsi o distaccarsi allorchè il solido stabilmente impegnato con una sua estremità FQ [*Fig.* 6.] in un muro verticale MN, vien tirato per l' altra AH da una forza o peso *p* obliquo alla sezione FQ.

15. Dunque 1.° Se tutte le parziali resistenze assolute della sezione FQ si considerino con Galileo, seguito in ciò da tutti i Meccanici, riunite nel punto di mezzo C di essa, e perciò sia C *il centro di resistenza assoluta*, avremo la leva angolare CQH col punto d' appoggio in Q, con la resistenza in C e con la forza in H, dunque nel caso d' equilibrio sarà R . CQ = *p* . HQ, ed R . CQ ovvero *p* . HQ misurerà la resistenza relativa.

16. Dunque 2.° Se due solidi omogenei abbiano eguale il braccio di leva HQ, si avrà nell'uno R . CQ = *p* . HQ, nell'altro *r* . *cq* = *p'* . HQ, e però R . CQ : *r* . *cq* :: *p* : *p'*, e le resistenze relative R . CQ, *r* . *cq* saranno in essi come i pesi *p*, *p'*, i massimi che possan reggere senza spezzarsi.

Problema I.

17. *Trovar la ragione delle resistenze assolute e relative di due parallelepipedi omogenei che hanno comune la sola dimensione* m.

Soluz. Poichè i due parallelepipedi sono omogenei ed hanno per ipotesi la sezione FQ maggiore della sezione *fq*, sarà R : *r* :: M'M'' : *m'm''* (12). Or se i parallelepipedi si fissino in egual modo in un muro orizzontale e sieno P, *p* i massimi pesi che da essi si possan reggere nelle loro esteriori estremità, avremo per l' uno R . CQ = P . HQ, per l'altro *r* . *cq* = *p* . *hq* [16], e perciò R . CQ : *r* . *cq* :: P . HQ : *p* . *hq* :: R . 2CQ : *r* . 2*cq*: ma si è trovato R : *r* :: M'M'' : *m'm''*, e si ha 2CQ = M'', 2*cq* = *m''*, ed HQ = *m* = *hq* per ipotesi; dunque P : *p* :: M'M''$^{1/2}$: *m'm*$^{-1/2}$, cioè le resistenze relative P, *p* ovvero P . HQ, *p* . HQ so-

sono in ragion composta della semplice delle dimensioni medie e della duplicata delle minime. Tale è il risultato del Teorema IV, di Galileo, se si faccia la debita distinzione tra i cilindri che egli considera, e i parallelepipedi di cui qui ragioniamo.

Problema II.

18. *Trovar la ragione delle resistenze assolute e relative di due parallelepipedi omogenei, l'uno vuoto e l'altro pieno, che con egual quantità di materia hanno comuni le due dimensioni* m, m'.

Soluz. Poichè i due parallelepipedi sono omogenei ed hanno eguale la dimensione m e la quantità di materia, le loro resistenze assolute R, r saranno eguali [13]. Non così le relative; poichè fissati i parallelepipedi in egual modo in un muro orizzontale, se p, p' sieno i massimi pesi che posson reggersi dal vuoto e dal pieno nelle loro esteriori estremità, avremo [giacchè tutte l'altre cose si suppongono eguali] $R \cdot CQ = p \cdot HQ$ per il parallelepipedo vuoto, ed $r \cdot cq = p' \cdot hq$ per il pieno [15], dunque $R \cdot CQ : r \cdot cq :: p \cdot HQ : p' \cdot hq$: ma si è trovato $R = r$ e per ipotesi $HQ = m = hq$, dunque $p : p' :: CQ : cq :: 2CQ : 2cq :: m'' : \Sigma''$, chiamando Σ'' la minima dimensione del parallelepipedo pieno, cioè le resistenze relative sono in ragione delle minime dimensioni dei due parallelepipedi: e poichè per la natura del Problema $m''[= 2CQ] > \Sigma''[= 2cq]$, la resistenza relativa del parallelepipedo vuoto sarà maggiore di quella del pieno. E tanto appunto dimostrò Galileo nel suo penultimo Teorema.

19. Se dunque con pari lunghezza, larghezza e quantità di materia si ha maggior resistenza nel vuoto parallelepipedo che nel pieno, è manifestissimo che non alterando le due dimensioni, si potrà con minor quantità di materia ottener dal vuoto una resistenza eguale a quella del pieno. Basta a tale effetto che facciasi $2CQ = 2cq$ ovvero $m'' = \Sigma''$, togliendo cioè al vuoto parallelepipedo tanta materia nelle superficie OL, PE [*Fig.* 1.] quanta occorre a render la sua minima dimensione eguale a quella del pieno. E' dunque falso che la diminuzion della resistenza o della forza nel caso dei nostri mattoni sia proporzionale alla diminuzion del peso o della massa [9].

Problema III.

20. *Trovar la ragione delle resistenze relative di due parallelepipedi omogenei, l'uno pieno e l'altro vuoto, che hanno comuni due dimensioni* m, m'.

Soluz. Sia $mm'M''$ il dato parallelepipedo pieno e P il massimo peso che può reggere: sia $mm'm''$ il parallelepipedo vuoto e p il peso che può reggere: e finalmente sia $mm'\left(\frac{m'm'' - \mu'\mu''}{m'}\right)$ un parallelepipedo pieno eguale al vuoto in quantità di materia [4] e si supponga p' il peso che può reggere. Paragonando il primo col terzo, sarà [17]

P:

$P : p' :: m'M''^2 : m' \left(\frac{m'm'' - \mu'\mu''}{m'}\right)^2 :: M''^2 : \left(\frac{m'm'' - \mu'\mu''}{m'}\right)^2$; e paragonando il secondo col terzo, sarà (18) $p : p' :: m'' : \Sigma''$: ma nel nostro caso $\Sigma'' = \frac{m'm'' - \mu'\mu''}{m'}$; dunque $p : p' :: m'' : \frac{m'm'' - \mu'\mu''}{m'}$. Di qui si ha $p' = p\left(\frac{m'm'' - \mu'\mu''}{m'm''}\right)$, valore che sostituito nella prima analogia, dà la cercata ragione delle resistenze $P : p :: \frac{M''^2}{m''} : \frac{m'm'' - \mu'\mu''}{m'}$. Con questo Problema termina Galileo il suo secondo Dialogo, e il risultato diversissimo in apparenza a cagion dell' antica maniera di dimostrare, coincide in sostanza esattamente con quanto quì si è trovato,

21. Ora i nuovi mattoni vuoti hanno le dimensioni medesime dei pieni, e perciò dee quì farsi $M'' = m''$; dunque la resistenza del pieno alla resistenza del vuoto starà come $P : p :: m'm'' : m'm'' - \mu'\mu'' :: 288 : 108$ [6 . 7], cioè la resistenza del matton vuoto, non computati i suoi tre sostegni [1], sarà due volte e due terzi più piccola di quella del mattone ordinario. Per altro le due resistenze differiranno anche meno tra loro se si mettano in calcolo i nominati sostegni, i quali non poco fortificano il nostro nuovo mattone. Ma quanto minor resistenza non si dovrebbe attendere da una quantità di materia eguale a quella del nuovo mattone e disposta in un pieno parallelepipedo delle comuni dimensioni m, m'? Ce lo dice il secondo Problema e non occorre ripeterlo.

22. Giacchè dunque sappiamo ora che scemando la materia, scema anche (sebbene in minor proporzione) la resistenza, non possono non presentarsi subito alla fantasia i molti usi in cui si adopreranno i nuovi mattoni con infinito vantaggio. Già fu inventato in Germania, e si conosce da molti anni per mezzo ancora dei volgari Libri di Segreti, un sottile intonaco per difender dal fuoco e dai vermi le Case di legno e in conseguenza i Vascelli; onde sembrandomi che il legno così rivestito debba essere e più leggiero ed egualmente incombustibile, non proporrò l' uso dei nuovi mattoni che per quelle parti dei Vascelli e delle Case ove si costuma di costruire a matton tutto pieno qualche particolare officina. Osserverò piuttosto che come non dovranno abbandonarsi i mattoni ordinarj ovunque si tratti di sostenere il peso di fabbriche soprapposte, quali sono i Tramezzi, i Pavimenti, le Volte, i Tetti ec., così potranno i nuovi preferirsi ai comuni per formarne appunto i Tetti, le Volte, i Pavimenti, i Tramezzi: con ciò si risparmierà molto legname nei palchi, e molto massiccio nelle stesse muraglie maestre e nei *piè diritti*, quando almeno il luogo non sia soggetto a scuotimenti di terra o a nevi troppo abbondanti. Abbiasi una stanza rettangolare in cui $m = 16$ *braccia*, $m' = 12$; sarà la sua superficie $mm' = 192$ *br. quadr.*; onde ogni braccio quadro comprendendo 8

mattoni *in piano*, il numero di essi necessario al pavimento ascenderà a 1536, e riguardo a questi, il palco sottoposto dovrà sostenere il peso di 10752 *libbre* Toscane se son pieni, mentre, se fossero vuoti, non ne sosterrebbe che 4362 (6.7). Abbiasi ancora una Volta della medesima area; e poichè ogni braccio quadrato contiene 28 mattoni *in taglio*, vi vorranno per la volta 5376 mattoni, il cui peso, se son pieni, è di libb. 37632, e se son vuoti giunge appena a 15268. In una parola (per non moltiplicare esempj superflui) il peso enorme di 7 si ridurrà sempre coi nuovi mattoni a quello di 2, 34, e le Fabbriche senza perder gran fatto in robustezza, riusciranno più svelte al di fuori, più ampie al di dentro, più sicure ancora ed assai men dispendiose.

23. Perciò Vitruvio e Plinio dichiararono grandemente utili quei mattoni che gettati nell' acqua, avevano come i nostri (8) la proprietà di galleggiarvi. Ma bisogna convenire che vi son delle differenze considerabili tra i nostri e gli antichi. Primieramente i nostri posson formarsi ovunque si formano i mattoni volgari; e quelli all'incontro non si faceano che a Pitane in Asia, e a Calento e Massilua nella Spagna, poichè tutti i Critici convengono essere scorretto il Testo di Vitruvio che ne pone la fabbrica anche in Marsilia. Eran dunque rarissimi: e giacchè per una parte gli antichi Architetti si serviron piuttosto di pomici, di spugne e di altre pietre porose nella costruzion delle Volte, e per l' altra gli Storici descrivendo minutamente la struttura di immensi Palazzi e di mostruosi Vascelli, non fanno menzione alcuna di tali mattoni, il cui uso avrebbe mostrato un raffinamento dell' arte e anche un lusso; convien dire che quei materiali non fossero molto in commercio, e che nei Paesi più remoti da Pitane e da Calento si riguardassero come oggetti di pura curiosità.

24. In secondo luogo i nostri mattoni son di terra ordinaria e vuoti; laddove i galleggianti degli Antichi erano di una terra particolare e pieni. Vitruvio egualmente che Seneca e Plinio non ci danno un sufficiente carattere di quella terra, e si contentano di dirci che ella aveva la proprietà delle pomici; Plinio anzi, quasi per meglio nasconderci il segreto, osserva che non ogni terra di pomici è buona a far mattoni, ma quella sola che può *intridersi* o che ha del glutinoso e del plastico; mentre Strabone all' opposto attribuisce alla terra di Spagna la qualità d' argillacea e la virtù di render terso l'argento. Con queste tracce per altro un Naturalista che viaggiasse per la vecchia Spagna ulteriore o per le costiere dell' Asia potrebbe forse scuoprir nuovamente la materia di quei mattoni, e indicarcene con maggior chiarezza i componenti. Ma finchè poi non si giungesse ad incontrarla tra noi e con quella abbondanza e facilità con cui s' incontra l'argilla, il ritrovato sarebbe piuttosto per i Gabinetti di Mineralogia che per la pubblica utilità.

25. Finalmente i nostri mattoni galleggiano dopo la consueta cottura, e quelli d' Asia e di Spagna galleggiavano benchè crudi. Non ce ne lascia dubitar Vitruvio che gli qualifica per *asciutti*, e Plinio che gli chiama *seccati*. Quanto a Strabone, ei si vale della nuda voce πλίνθους *lateres*, e molto a proposito nota quì il dotto Salmasio, che

quan-

quando i Greci nominano assolutamente πλίνθον *laterem* intendono il semplice matton crudo, essendo soliti di apporvi l'aggiunto di ὀπτὴν *coctum* quando vogliono indicare il cotto, come infatti trovo praticato da Aristide e da altri. I Traduttori pertanto che resero per *lateres coctos* il πλίνθους di Strabone, non si sarebbero ingannati sì bruttamente se col loro Testo avessero confrontato quello di Vitruvio e di Plinio. La diversità infatti è essenzialissima: il fuoco lasciando ai mattoni presso a poco lo stesso volume, ne consuma o ne trasporta tante parti solide e tanta massa, che tra il crudo ben secco ed il cotto ho trovata sempre la differenza almen di due libbre, e talvolta anche di tre. Non è perciò gran maraviglia che a somiglianza delle pomici e di altri sassi vomitati dai Vulcani, l'impasto di alcune terre galleggi allorchè torna dalla fornace; il fenomeno sarebbe raro se galleggiasse prima di andarvi; e dalla verificazione appunto di questo fenomeno dipende la soluzion del Problema =*ritrovare i mattoni galleggianti degli Antichi*=. L'Almanacco Economico stampato in Firenze ultimamente, ci assicura che questo Problema è stato sciolto con l'impasto della *Farina Fossile*.

26. Del fatto sopra cui il Problema si appoggia, niuno Scrittore ha mai dubitato, niuno, almeno a mia notizia, negò mai agli Antichi i mattoni crudi e galleggianti che Strabone, Vitruvio, Seneca e Plinio attestano essere stati fatti ai loro tempi. Non contando anche la ragione di Plinio e di Vitruvio, che con l'idea delle pomici ne stabilisce la possibilità, nè quella assai più filosofica di Seneca, che lo spiega per mezzo delle gravità specifiche, sarebbe una pertinacia ben ributtante il non arrendersi a dei fatti indubitati e molto più strepitosi, con cui e nella antica età e nella nostra è stato confermato il fenomeno dei mattoni: voglio intendere dell'Isole fluttuanti, mirabile e grandiosa immagine dei Vascelli. Fino ai primitivi Pelasgi fu dall'Oracolo di Dodona indicata la galleggiante Isola di Cutilia, della quale, oltre Dionisio Alicarnasseo, parlano e Seneca e Plinio come testimonj di vista, estesa in diametro presso a cinquanta piedi, piena d'alberi e d'erbe, e mobile ad ogni aura più leggiera; ve ne erano delle somiglianti nel Lago Orcomenio, nella Tesprotide, nell'Egitto e le rammenta Teofrasto; ve ne erano in Lidia secondo Plinio, e chiamavansi Calamine; Plinio stesso e Seneca nominano quelle dei Laghi di Bessanello e di Bracciano, oltre diverse altre in altri luoghi. Che più? ci assicura di averne una osservata presso alla Via Tiburtina il Mureto, e alcune nella Fiandra quasi ai dì nostri l'Arduino, le quali con gli alberi che vi eran cresciuti e con gli armenti che lietamente vi pascolavano, moveansi senza pena o dai rematori o dal vento. Quando galleggia la cruda terra d'intere Isole benchè caricata di pesi stranieri notabilissimi, come stupirsi o mettere in dubbio che possa galleggiare un crudo mattone?

27. E di una di tali Isole maravigliose parlava appunto Strabone, allorchè trattando delle πλίνθων che non si sommergon nell'acqua, aggiunge avvenir lo stesso in certa Isoletta d'Etruria. Qualche Erudito potrebbe figurarsi che quivi si accenni un'Isola ove fabbricavansi dei

mattoni galleggianti: ma tale interpetrazione sarebbe aliena dal sentimento del Greco Geografo: πέπονθε (scrive l'illustre Casaubono ripigliando le parole di Strabone) πέπονθε *cioè τὸ ἐπιπολάζειν τὴν τοῖς ὕδασι, ed è detto παχυμερέστερον di taluna di quell' Isole fluttuanti che son descritte da Plinio.* Avverte di più quel Critico che non dee far maraviglia se Strabone colloca in Etruria (e non già nel Mar Tirreno come portano le traduzioni) un' Isola che era nelle Campagne Reatine, giacchè i Greci più antichi, dai quali probabilmente copiò Strabone la sua notizia, estendevano fino a quelle Regioni il nome allor famoso d'Etruria.

28. Del rimanente io debbo confessar con ingenuità di essermi lusingato per qualche tempo che la prima idea dei mattoni vuoti mi appartenesse: ma da pochi giorni ho trovato di non avervi diritto alcuno. Fino dal Secolo XVI. ella passò per la mente a Niccolò Perotto, il quale vi fu bizzarramente guidato da uno sbaglio dei Codici o di Vitruvio o di Plinio. Leggevasi in essi *Pitacnæ* in luogo di *Pitanæ*, e non sapendo il Grammatico Sipontino come emendar la lezione, credè che *pitacnæ* fosse il nome di quei singolari mattoni, e così lasciò scritto: *nella Grecia, nell' Asia e in molte Città della Spagna facevansi dei mattoni che essendo ben asciutti, non si sommergevano nell' acqua; perciò furon chiamati* pitacnæ *quasi piccole botti, ἀπό τοῦ πίθου, che appunto significa una botte.* Sicchè volle egli peccar piuttosto contro l'ortografia e cangiare arbitrariamente il τ in θ, che rinunziare all' etimologia suggeritagli da un Testo erroneo. Da quali scherzi dell' ignoranza e del caso dipende talvolta un pensiero felice e una scoperta importante!

A
H

Fig: 1.

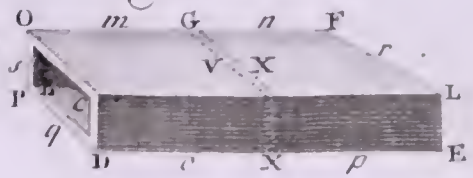


Fig: 2.

Fig: 3.

Fig: 4.

Fig: 5.

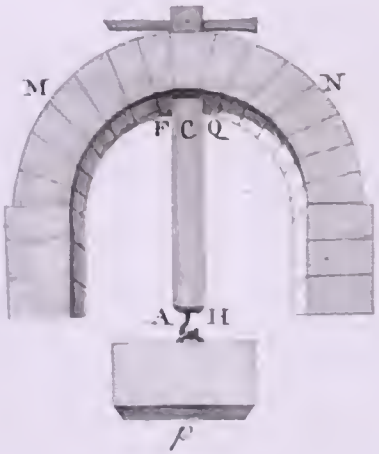
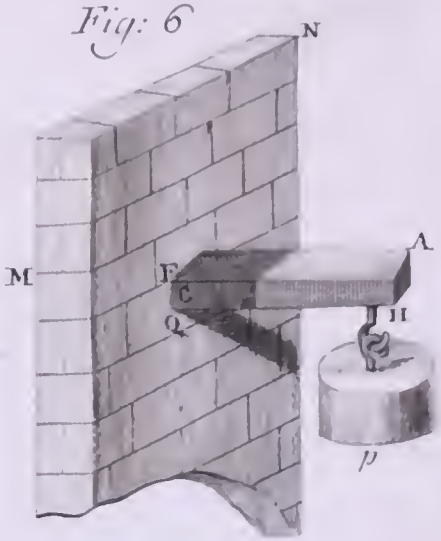


Fig: 6



RIFLESSIONI

Sul Metodo di risolver l' Equazioni Numeriche proposto dal Sig. De-La-Grange.

DEL PADRE

STANISLAO CANOVAI

DELLE SCUOLE PIE, P. P. DI FISICA MATEMATICA.

HO stabilito, Valorosi Accademici, di sottomettere al Vostro giudizio un ragionamento ultimamente avuto con un Dilettante d' Analisi. Supponendo egli che non mi fosse mai caduta sott' occhio la bella Memoria del Sig. De-La-Grange sulla Risoluzione dell' Equazioni Numeriche, mi rimproverava in aria ambigua di non averne profittato nelle *Lezioni Elementari di Matematiche del Sig. Ab. Marie*, cui dal mio Collega e da me si eran pur fatti dei cangiamenti; ed insisteva principalmente sull' insufficienza d' ogn' altro metodo sì ben provata da De-La-Grange, il primo (diceva egli) che abbia data una Teoria per discuoprir sicuramente tutte le radici reali ed ineguali d' un' equazione.

Mi contentai da principio di fargli sapere che non mi era ignota la Memoria del celebratissimo Matematico con l' Addizioni da lui fattevi posteriormente; gli dissi che niuno degli Algebristi, non Bezout, non Bossut, non Marie, non lo stesso Eulero, aveva adottato nei suoi Elementi quel metodo troppo intrigato; mi estesi a riflettere che essendo assai rari i casi in cui l' antico metodo Newtoniano si trovi in difetto, sembrava inopportuno di opprimere i Principianti con l' ammasso di quelle dimostrazioni e di quei calcoli che esige il Sig. De-La-Grange; e terminai con assicurarlo che se nelle consecutive Edizioni dell' Ab. Marie variammo pensiero su questo punto, ciò non era stato senza motivo. In quella del 1781. seguimmo l' Autore che in vece di ridur l' incognita al primo grado, come fece Newton, valutò anche i termini ove ella sale al secondo, per aver più prontamente una più esatta approssimazione. Nell' altra del 1787. rinunziammo a tal prontezza perchè la valutazione dei radicali, specialmente nell' equazioni di grado un poco alto, riusciva di intollerabil fatica, e tornammo alla Regola Newtoniana. In quella poi che ora sta per compirsi, avendo osservato che potea felicemente applicarsi all' intento una serie convergentissima, ci siamo determinati a metterla in uso, ed è probabile che in una nuova Edizione non ci resti da cangiar altro per

que-

questa parte, se non ci sovvenisse a sorte una facil maniera di introdurvi alcune idee del Sig. De-La-Grange.

Nel corso di questi schiarimenti trovai il mio Analista sì poco informato degli antichi metodi di risolvere un'equazione, che non potei non dimandargli fino a qual punto gli fossero noti I moderni. Mi confessò schiettamente che ne parlava perchè aveva udito parlarne; che più volte si era provato a comprender quello di De-La-Grange senza esservi riuscito; che non aveva mai potuto dimostrare un solo dei varj Teoremi da quel Geometra supposti per giungere alla sua celebre *Equazione delle differenze*; e che la combinazione di tanti principj, l'intreccio di tante operazioni e specialmente la misteriosa oscurità del discorso, lo aveano scoraggito. Io potrei (gli risposi) mettervi al fatto di tutto se vi contentaste di udirmi: potrei convincervi con buone ragioni che non è poi sempre assurdo di deviar qualche poco dall'orme d'un uomo sommo: e per vostra erudizione potrei mostrarvi I.° che l'essenziale della Teoria Grangiana sull'equazioni falsamente si attribuisce a De-La-Grange: II.° che non è molto difficile di farsene un'idea e di risolvere i Problemi che ella suppone: III.° che presi, se si vuole, alcuni fondamenti di quella Teoria, le radici reali ed ineguali d'un'equazione possono ottenersi per una strada più compendiosa ed egualmente sicura.

Accettò egli l'offerta, ed io lo soddisfeci col ragionamento che ardisco, Valorosi Accademici, di presentarvi. Egli può esser utile agli Studiosi, e se molti si son fatti un nome con dei Comenti, l'interpetrazione di alcuni pensieri di De-La-Grange con quel poco di nuovo che l'argomento mi ha suggerito, non sarà forse indegna dell'altrui attenzione e della Vostra indulgenza.

§. I.

Veri Autori della parte più essenziale della Teoria Grangiana sull'Equazioni.

1. Accordo che è dovuta a De-La-Grange l'applicazione delle Frazioni Continue alla Risoluzion dell'Equazioni, la dottrina sulle Frazioni Periodiche, la varietà dei compendj, la profondità delle generalizzazioni, e quanto può mai esservi di estrinseco all'argomento di cui trattiamo. Eulero per verità avea molto parlato di Frazioni Continue, ed ora in un luogo, ora in un altro delle sue Memorie potrebbero per avventura indicarsi i semi di quelle idee che germogliaron poi nella mente di De-La-Grange: ma la ricerca di tali minute sottigliezze non mi interessa, e d'altra parte sembrerebbe una personalità da cui son io ben lontano. Venendo pertanto al proposito, osservo che l'essenziale della Teoria Grangiana si riduce al §. I. della prima Memoria, e questo comprende due Teoremi ed un Problema: dico dunque che gli uni e l'altro falsamente si attribuiscono al Sig. De-La-Grange.

2. Nel

2. Nel primo Teorema prende egli a mostrare che se in un' equazione, sostituiti in luogo dell' incognita due numeri, si abbiano due risultati con segni contrarj, i due numeri saranno i limiti d' una o più radici reali. *Questo Teorema*, soggiunge, *è noto da lungo tempo, e suol dimostrarsi con la Teoria delle Curve; ma si può anche dimostrar direttamente nel seguente modo* ec. (*a*). Dopo un tale esordio chi non crederebbe che la nuova dimostrazione gli appartenesse? eppure ella è antica quanto Mac-Laurin, e si trova parola per parola non solo nelle Transazioni Filosofiche d' Inghilterra, ma anche nell' Aggiunte all' Aritmetica Universale di Newton (*b*). Ecco i due Testi.

Mac-Laurin.

Si enim supponas a, b, c, d esse radices hujus æquationis, patet ex æquationum genesi quod $x^4 - Ax^3$ &c. $= (x-a)(x-b)(x-c)(x-d)$; ideoque si substitutis K & L pro x in $(x-a)(x-b)$ &c., productum sit in uno casu positivum, in altero negativum, sequitur quod unus ex dictis factoribus, si K pro x substituatur, debet habere signum diversum ab eo quod habet si L pro x substituatur: ponamus illum factorem esse $x-b$; cum $K-b$ & $L-b$ sint quantitates quarum una est positiva & altera negativa, sequitur quod b, una è radicibus æquationis, debet esse minor quam una & major quam altera harum quantitatum. L & K.

De-La-Grange.

Soit x l'inconnue de l'équation & α, β, γ &c. ses racines, l'équation se réduira, comme l'on sait à cette forme $(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)$ &c. $= 0$. Or soient p & q les nombres qui substitués par x donneront des résultats de signe contraire; il faudra donc que ces deux quantités $(p-\alpha)(p-\beta)$ &c., $(q-\alpha)(q-\beta)$ &c. soient de signes différens; par conséquent il faudra qu'il y ait au moins deux facteurs correspondans, comme $p-\alpha$ & $q-\alpha$ qui soient de signes contraires: donc il y aura au moins une des racines de l'équation, comme α, qui sera entre les nombres p & q, c'est à dire plus petite que le plus grand de ces nombres, & plus grande que le plus petit d'entr'eux.

3. Nel secondo Teorema stabilisce il Sig. De-La-Grange che se in un' equazione con reali ed inegnali radici, si pongan per x due numeri, l'un più grande e l' altro più piccolo d' una radice, tali però che differiscano l' un dall' altro men della differenza tra questa e l' altre radici reali, le due sostituzioni daranno due risultati di segni contrarj. E quì non dice che il Teorema sià già noto da qualche tempo, e sembra perciò che lo abbia egli immaginato: io per altro lo leggo nelle Miscellanee Analitiche del Sig. Wàring, Libro poco noto che uscì in Cambridge sette interi anni prima che De-La-Grange leggesse in Berlino la sua Memoria: *si sostituiscano*, scrive Waring, *i limiti* π, ρ, σ, τ ec. *in luogo dell' incognita quantità* x *nella data equazione, e tante saranno le radici possibili quante le mutazioni dei segni di* + *in* − *e di*

(*a*) *Acad Roy. de Berlin an.* 1767. *p.* 313. §. I.
(*b*) *Lugd. Batav.* 1732. *p.* 323, *Lem. XII. XIII.*

e di — *in* + [*c*]. E si noti che i *limiti* non son qui gli ordinarj limiti degli Analisti, ma sono precisamente quei *due numeri* che caratterizza il Sig. De-La-Grange nel suo Teorema: gli ritroveremo più sotto.

4. Il più essenziale però della Teoria Grangiana è il Problema ove si cerca un' Equazione le cui radici sieno le differenze tra le radici d' un' equazione data. Su questo è appoggiato tutto il lavoro di De-La-Grange; con questa nuova Equazione che egli nelle Addizioni chiama *Equazione delle Differenze*, trova la progressione aritmetica adattata a determinare i consueti limiti delle radici reali, assegna il numero di esse, scuopre anche l'eguali, riconosce una parte dell'immaginarie, e mette l' equazion data, almeno fino al quinto grado, in istato di esser compiutamente risoluta. Se ne compiace perciò in questi termini: *era già noto che poteasi trovare il prossimo valore di tutte le radici reali ed ineguali d' un' equazione sostituendovi in luogo di* x *differenti numeri in progressione aritmetica: ma la notizia non poteva essere di gran vantaggio per mancanza di un metodo che determinasse la progressione da impiegarsi in ciascun caso: noi* [si noti bene] *noi ne siamo fortunatamente venuti a capo con l'ajuto di questo Problema* [*d*]. Ora il Problema appartiene in proprio al medesimo Waring che nella stessa sua Opera ne fece un Corollario del seguente assai più generale: *data una, due o più equazioni, trovarne un' altra le cui radici alle radici delle date abbiano una data relazione qualunque*. Se si rifletta al senso amplissimo di questo Problema, non potrà dubitarsi che quello di De-La-Grange non ne sia una conseguenza immediata. Bisogna osservare inoltre che i due metodi proposti da Waring per giungere alla soluzion di questo, son precisamente quei due che l' Accademico di Berlino ha seguiti per risolvere il suo: l'uno è l' esterminazion dell' incognite che Waring e De-La-Grange hanno del pari accennato; l' altro è la diretta determinazione dei coefficienti dell' Equazione cercata, che Waring e De-La-Grange hanno dettagliato del pari [*e*].

5. Ma ho detto ancora che Waring dalla generalità del suo Problema è sceso poi con un Corollario alla particolarità di quello di De-La-Grange. Infatti per definire se un' equazione contenga o nò delle radici immaginarie così ragiona: *sieno* α, β, γ ec. *le radici della data equazione*; *per mezzo del Problema primo si trasformi la data in un' altra le cui radici* v *sieno respettivamente* $[\alpha-\beta]^2$, $[\alpha-\gamma]^2$, $[\alpha-\delta]^2$ ec., $[\gamma-\delta]^2$ ec., *e l' equazion risultante sarà* $v^{n.\frac{n-1}{2}}$ — ec. [*f*]. Non è questo in termini il Problema di De-La-Grange? non dà egli perfino lo stesso nome alle radici chiamandole come Waring, α, β, γ, δ ec.? e quella *equazione risultante* non è ella appunto la bella *Equazione delle Differenze*?

6. Vi

(*c*) *Miscellanea Analytica de aequationibus algebraicis &c. ab Eduardo Waring. Cantabrigiæ* 1762. *p.* 20.
(*d*) *Acad. de Berlin an.* 1767. *p.* 329. 330.
(*e*) *Miscell. Analyt. p.* 11. *Acad. de Berl. an.* 1767. *p.* 319. *& suiv.*
(*f*) *Miscell. Analyt. p.* 17.

6. Vi è di più. Potrà sembrare a taluno che laddove Waring ha fatta servir l' *Equazione delle Differenze* alla ricerca delle radici immaginarie, De-La-Grange sia andato più oltre, e l' abbia specialmente adoperata per trovar la progressione opportuna a ciascuna equazione. Egli infatti lo ha detto: *mancava un metodo che determinasse la progressione da impiegarsi in ciascun caso: noi ne siamo fortunamente venuti a capo con l' ajuto di questo Problema*. Ma si ingannava certamente il dotto Geometra figurandosi di essere il primo *venuto a capo* di determinar quella progressione per mezzo del suo Problema. Non era sfuggito a Waring anche quest' uso della ritrovata Equazione: *in qualunque caso*, osserva egli, *posson trovarsi i limiti* ρ, σ, τ ec. *col seguente metodo; si trasformi la data equazione in un' altra le cui radici sieno* $\frac{1}{\alpha-\beta}, \frac{1}{\alpha-\gamma}, \frac{1}{\alpha-\delta}$ ec., $\frac{1}{\beta-\alpha}, \frac{1}{\beta-\gamma}, \frac{1}{\beta-\delta}$ ec., $\frac{1}{\gamma-\alpha}, \frac{1}{\gamma-\beta}, \frac{1}{\gamma-\delta}$ ec., $\frac{1}{\delta-\alpha}$ ec. [*g*]. Non vi è chi non riconosca quest' equazione; ella è quella medesima che stabilisce il Sig. De-La-Grange con la sua sostituzione di $v = \frac{1}{y}$ [*h*]; e come Waring trova il limite $\frac{1}{A}$ e ne conclude A minore di ciascuna differenza tra le radici dell' equazion trasformata, così De-La-Grange trova il limite l e ne conchiude $\frac{1}{l}$ minore di ciascun valor positivo di $\frac{1}{y}$ o di v.

7. Ed ecco indicati i veri Autori della più essenzial porzione d'una Teoria finora attribuita al Sig. De-La-Grange. Nel far palesi queste mie poche osservazioni non ho altra mira che di restituire a ciascuno quanto gli è dovuto: del resto, non si accusi di plagio un uomo ricchissimo che ha fatti e farà sempre infiniti plagiarj. Quando egli ha fedelmente citati e Mac-Laurin come inventore di una nuova maniera di ottenere i consueti limiti dell' equazioni [*i*], e Waring come possessore di un bel Teorema Aritmetico [*k*], è molto probabile che non avrebbe mancato di rammentar le loro scoperte sull' equazioni se gli fossero state note: più d' una volta i grandi Autori senza saper l' un dell' altro si sono incontrati. Ma se giustamente si dolse il Sig. De-La-Grange perchè Jacquier e Le Seur ascrissero ad Eulero il Calcolo delle Variazioni che egli il primo avea pubblicato [*l*]: con egual giustizia potrebbero Mac-Laurin e Waring dolersi ora di tutti coloro che per mancanza almeno di sufficiente lettura danno a De-La-Grange il merito di quelle invenzioni delle quali i Professori di Edimburgo e di Cambridge sono incontrastabilmente al possesso.

(*g*) *Miscell. Analyt. p.* 21.
(*h*) *Acad. de Berlin an.* 1767. *p.* 324.
(*i*) *Ibid. an.* 1767. *p.* 326.
(*k*) *Ibid. an.* 1771. *p.* 125 126.
(*l*) *Miscell Taurinens. T. IV. p.* 164. 165.

§. II.

Risoluzione dei Problemi supposti o dedotti dal Sig. De-La-Grange nella sua Teoria.

8. Io riduco a quattro Problemi tuttociò che De-La-Grange o ha supposto già noto o profondamente ha dedotto per trovar l' *Equazione delle Differenze*. Due Teoremi sono il principal fondamento di tal ricerca: il primo è di Newton e s' incontra tra le *Regole* della sua Aritmetica Universale; il secondo è del medesimo De-La-Grange, se non debba piuttosto dirsi di Waring. L' uno fu dimostrato in due diversi modi da Mac Laurin e la sua seconda dimostrazione ha suggerita a me l'idea della mia: l' altro può dirsi un Corollario del primo e per tal mezzo infatti io giungo a dimostrarlo. Per non interrompere il filo delle soluzioni comincerò dai seguenti Principj o

Lemmi.

9. I. *In un' equazione ordinata il cui primo termine abbia l'unità per coefficiente, il coefficiente del secondo è la somma delle radici, quello del terzo, del quarto ec. è la somma dei prodotti di esse a due a due, a tre a tre ec.* Ciò è noto dall' ordinaria teoria dell' equazioni.

10. Dunque il coefficiente del secondo termine dee riguardarsi come una somma di numeri semplici o d' una sola dimensione, mentre i coefficienti del terzo, quarto ec. sono una somma di numeri composti e perciò di due, di tre ec. dimensioni.

11. II. *Se si abbia un numero n di quantità* f, g, h ec., *il numero delle differenze di ciascuna da ciascun' altra sarà* $n-1$. Ciò è manifesto dalla teoria elementare delle combinazioni.

12. Dunque se essendo n il numero delle radici f, g, h ec. di un' equazione, le loro corrispondenti ed opposte differenze $f-g$ e $g-f$, $f-h$ ed $h-f$ ec., $g-h$ ed $h-g$ ec. si moltiplichino una o più volte tra loro, anche le somme di tali prodotti conterranno le potenze di f, g, h ec. un numero $n-1$ di volte.

Problema I.

13. *Data l' equazione qualunque senza radicali e senza rotti*

$$x^n - Ax^{n-1} + Bx^{n-2} - Cx^{n-3} + Dx^{n-4} - \text{ec.} = 0 \quad [X]$$

le cui radici f, g, h ec. *sono incognite, determinar le somme* P^{I}, P^{II}, P^{III}, P^{IV} ec. *delle potenze prima, seconda, terza, quarta ec. di ciascuna sua radice.*

Sostituisco in luogo di x le incognite radici f, g, h ec., e trasponendo, viene

$$f^n = Af^{n-1} - Bf^{n-2} + Cf^{n-3} - Df^{n-4} + \text{ec.}$$
$$g^n = Ag^{n-1} - Bg^{n-2} + Cg^{n-3} - Dg^{n-4} + \text{ec.}$$
$$h^n = Ah^{n-1} - Bh^{n-2} + Ch^{n-3} - Dh^{n-4} + \text{ec.}$$

dun-

dunque sommando, si avrà l' equazione

$f^n + g^n + h^n + \text{ec.} = A(f^{n-1} + g^{n-1} + h^{n-1} + \text{ec.}) - \ldots\ldots\ldots$
$B(f^{n-2} + g^{n-2} + h^{n-2} + \text{ec.}) + C(f^{n-3} + g^{n-3} + h^{n-3} + \text{ec.}) - \ldots\ldots\ldots$
$D(f^{n-4} + g^{n-4} + h^{n-4} + \text{ec.}) + \text{ec.}$ (Z).

1°. Sia $n = 1$; l' equazione (X) avrà dunque una sola radice f; perciò sostituendo il valor di n in (Z), verrà $f = Af^0 = A$.

2.° Ma sia ora n un numero qualunque e si voglia la somma P delle radici, E' evidente che le prime potenze avendo una sola dimensione i coefficienti B; C, D ec. che ne hanno due, tre, quattro ec. [10], non possono entrare nell' espressione della somma cercata; dunque per quante dimensioni abbia l' equazione [X], ella riguardo al presente oggetto, si ridurrà sempre ad $x^n - Ax^{n-1} = 0$, ovvero ad $x - A = 0$: ma per questo caso abbiamo già trovata la somma (1.°); dunque l' espressione di essa è generale, e si avrà sempre $f + g + h + \text{ec.} = A = P'$, come già si sapeva d' altronde (9).

3.° Sia $n = 2$ l' equazione (X) avrà dunque due sole radici f, g; perciò sostituendo il valor di n in (Z), verrà $f^2 + g^2 = A(f + g) - B(f^0 + g^0) = (2.°)\ AP' - 2B$.

4.° Ma sia ora n un numero qualunque, e si voglia la somma P'' dei quadrati: non potranno dunque entrare nell' espressione di lei che le combinazioni di due sole dimensioni; dunque l' equazione (X) si ridurrà ad $x^2 - Ax + B = 0$ (2.°) ma per questo caso abbiamo già trovata la somma (3.°); dunque l' espressione di essa è generale, e si avrà sempre $f^2 + g^2 + h^2 + \text{ec.} = AP' - 2B = P''$.

5.° Col medesimo raziocinio si troveranno le somme P''', P'v ec. delle terze, quarte ec. potenze delle radici, e le formule di esse procederanno con legge manifestissima nel seguente modo

$$
\begin{array}{lllll}
P' = A & & & & \\
P'' = AP' & - 2B & & & \\
P''' = AP'' & - BP' & + 3C & & \\
P^{iv} = AP''' & - BP'' & + CP' & - 4D & \\
P^{v} = AP^{iv} & - BP''' & + CP'' & - DP' & + 5E \\
P^{vi} = AP^{v} & - BP^{iv} & + CP''' & - DP'' & + EP' - 6F \\
\text{ec.} & & \text{ec.} & & \text{ec.}
\end{array}
$$

Corollarj.

14. I. Se la data equazione (X) mancasse del secondo termine, sarebbe $P' = A = 0$, e le formule diverrebbero le seguenti, più semplici delle passate

$$
\begin{array}{lllll}
P'' = & - 2B & & & \\
P''' = & 3C & & & \\
P^{iv} = & - BP'' & - 4D & & \\
P^{v} = & - BP''' & + CP'' & + 5E & \\
P^{vi} = & - BP^{iv} & + CP''' & - DP'' & - 6F \\
\text{ec.} & & \text{ec.} & & \text{ec.}
\end{array}
$$

15. II. Se in luogo di A, B. C ec. sieno a, b, c ec. i coefficienti d'un'equazione qualunque senza radicali e senza rotti, potranno essi esprimersi con le varie potenze Π^{I}, Π^{II}, Π^{III} ec. delle radici di lei, e avremo (13)

$$A = P^{I} \qquad a = \Pi^{I}$$

$$B = \frac{AP^{I} - P^{II}}{2} \qquad b = \frac{a\Pi^{I} - \Pi^{II}}{2}$$

$$C = \frac{BP^{I} - AP^{II} + P^{III}}{3} \quad \text{ovvero} \quad c = \frac{b\Pi^{I} - a\Pi^{II} + \Pi^{III}}{3}$$

$$D = \frac{CP^{I} - BP^{II} + AP^{III} - P^{IV}}{4} \qquad d = \frac{c\Pi^{I} - b\Pi^{II} + a\Pi^{III} - \Pi^{IV}}{4}$$

ec. ec. ec. ec. ec. ec.

16. III. Sieno le tre radici f, g, h: se il quadrato di ciascuna di esse si moltiplichi per il quadrato di ciascun' altra, si avrà $2f^2g^2 + 2f^2h^2 + 2g^2h^2 = (f^2 + g^2 + h^2)^2 - f^4 - g^4 - h^4 = P^{II_2} - P^{IV}$; dunque $f^2g^2 + f^2h^2 + g^2h^2 = \frac{P^{II_2} - P^{IV}}{2}$.

Del pari, se il cubo di ciascuna radice si moltiplichi per il cubo di ciascun' altra, si avrà $2f^3g^3 + 2f^3h^3 + 2g^3h^3 = (f^3 + g^3 + h^3)^2 - f^6 - g^6 - h^6 = P^{III_2} - P^{VI}$, ed $f^3g^3 + f^3h^3 + g^3h^3 = \frac{P^{III_2} - P^{VI}}{2}$.

In generale dunque se la potenza m di ciascuna radice (sieno esse quante si vuole) si moltiplichi per la potenza medesima di ciascun' altra, sarà sempre $f^m g^m + f^m h^m + \text{ec.} = \frac{P^{(m)_2} - P^{(2m)}}{2}$, indicando con (m), $(2m)$ il numero degli apici $'''\ldots\ldots$.

17. IV. Sieno di nuovo le tre radici f, g, h; se il cubo di ciascuna si moltiplichi per ciascun' altra, si avrà $f^3g + f^3h + g^3f + g^3h + h^3f + h^3g = (f + g + h)(f^3 + g^3 + h^3) - f^4 - g^4 - h^4 = P^{I}P^{III} - P^{IV}$.

Del pari, se la quarta potenza di ciascuna radice si moltiplichi per la seconda di ciascun' altra, si avrà $f^4g^2 + f^4h^2 + g^4f^2 + g^4h^2 + h^4f^2 + h^4g^2 = (f^2 + g^2 + h^2)(f^4 + g^4 + h^4) - f^6 - g^6 - h^6 = P^{II}P^{IV} - P^{VI}$.

In generale dunque se la potenza m di ciascuna radice (sieno esse quante si vuole) si moltiplichi per la potenza x di ciascun' altra, sarà sempre $f^m g^x + f^m h^x + \text{ec.} = P^{(x)}P^{(m)} - P^{(x+m)}$.

PROBLEMA II.

18. *Supposte* f, g, h ec. *le radici della passata equazione* (X), *trovare il grado e i coefficienti dell' equazione* (Y) *che ha per radici* f — g

f —

$l-h$ ec., $g-f$, $g-h$ ec. $h-f$, $h-g$ ec., *differenze di ciascuna delle radici di* (X) *da ciascun' altra*.

1.° Poichè il grado dell' equazione (X) e perciò anche il numero delle sue radici è n, sarà $n-1$ il numero delle differenze di ciascuna da ciascun' altra (11); dunque il numero delle radici della nuova equazione (Y) e perciò anche il suo grado sarà $n(n-1)$, numero pari; dunque l'equazione avrà per primo termine $y^{n(n-1)}$.

2.° Il secondo termine avrà per coefficiente la somma delle radici, e supponendo per comodo le tre radici $f-g=q$, $f-h=r$, $g-h=s$ onde $g-f=-q$, $h-f=-r$, $h-g=-s$, il coefficiente sarà $q-q+r-r+s-s=0$.

3.° Quello del terzo termine risulterà dal prodotto delle radici a due a due, e sarà $q(-q+r-r+s-s)-q(r-r+s-s)+r(-r+s-s)-r(s-s)-s^2=-q^2-r^2-s^2$.

4.° Il quarto avrà per coefficiente il prodotto delle radici a tre a tre cioè $q(-qr+qr-qs+qs-r^2+rs-rs-rs+rs-s^2)-q(-r^2+rs-rs-rs+rs-s^2)+r(-rs+rs-s^2)+rs^2=0$.

5.° Per coefficiente del quinto avremo $q(qr^2-qrs+qrs+qrs-qrs+qs^2-r^2s+r^2s-rs^2+rs^2)-q(-r^2s+r^2s-r^2s+rs^2)+r^2s^2=q^2r^2+q^2s^2+r^2s^2$: ec. ec.

Cosicchè tutti i termini pari dell' equazione (Y) o tutte le potenze impari di y (1.°) vanno a zero e i coefficienti degli altri termini son formati dalla somma dei quadrati delle lor differenze, e dalle somme dei prodotti di questi quadrati a due a due, a tre a tre ec.

Corollario.

19. Se i coefficienti dell' equazione (Y) che non vanno a zero, cioè gli alternativi cominciando dal terzo, si chiamino a, b, c ec., questa equazione sarà della forma

$$y^{n(n-1)}-ay^{n(n-1)-2}+by^{n(n-1)-4}-\text{ec.}=0.$$

onde fatto il numero pari $n(n-1)=2m$ ed $y^2=u$, ella si ridurrà alla forma

$$u^m-au^{m-1}+bu^{m-2}-\text{ec.}=0\ (U).$$

e resteranno per altro ignoti i coefficienti a, b, c ec., giacchè per ipotesi (13) non si conoscono le radici f, g, h ec. dell' equazione primitiva (X) per cui mezzo gli abbiamo ottenuti.

Problema III.

20 *Supposta l'equazione* (U) *trovata quì sopra, determinar le somme* P', P'', P''' ec. *delle sue radici* $(f-g)^2+(f-h)^2+$ ec. *dei lor quadrati* $(f-g)^4+(f-h)^4+$ ec., *dei loro cubi* $(f-g)^6+(f-h)^6+$ cc.

1.° E' chiaro che $(f-g)^2+(f-h)^2+\text{ec.}=(12)(n-1)(f^2+g^2+h^2+\text{ec.})-2(fg+fh+\text{ec.})=(n-1)P''-2B\ (9)=nP''-AP'\ (13.\ 4.°)=nP''-P'^2\ (13.\ 2.°)=nP''-2\frac{P'^2}{2}=p'$.

2.°

2.° $(f-g)^4+(f-h)^4+\text{ec.}=(n-1)(f^4+g^4+h^4+\text{ec.})-4(f^3g+fg^3+\text{ec.})+6(f^2g^2+f^2h^2+\text{ec.})=(n-1)P^{IV}-4(P'P'''-P^{IV})+6\frac{P''^2-P^{IV}}{2}$ (16. 17.) $=nP^{IV}-4P'P'''+6\frac{P''^2}{2}=p''$.

3.° $(f-g)^6+(f-h)^6+\text{ec.}=(n-1)(f^6+g^6+h^6+\text{ec.})-6(f^5g+fg^5+\text{ec.})+15(f^4g^2+f^2g^4+\text{ec.})-20(f^3g^3+f^3h^3+\text{ec.})=$

$(n-1)P^{VI}-6(P'P^{V}-P^{VI})+15(P''P^{IV}-P^{VI})-20\frac{P'''^2-P^{VI}}{2}$ (16. 17)

$=nP^{VI}-6P^{V}P'+15P^{IV}P''-20\frac{P'''^2}{2}=p'''$.

Nel modo medesimo si troveranno l' altre somme p^{IV}, p^{V} ec., e la legge con cui procedono è manifesta a chiunque conosce la Formula del Binomio e la struttura di essa. Riunendole dunque insieme, si ha

$$p'=nP''-2\frac{P'^2}{2}$$

$$p''=nP^{IV}-4P''P'+6\frac{P''^2}{2}$$

$$p'''=nP^{VI}-6P^{V}P'+15P^{IV}P''-20\frac{P'''^2}{2}$$

$$p^{IV}=nP^{VIII}-8P^{VII}P'+28P^{VI}P''-56P^{V}P'''+70\frac{P^{IV^2}}{2}$$

ec. ec. ec.

Corollarj.

21. I. E' evidente che gli ultimi termini $6\frac{P''^2}{2}$, $20\frac{P'''^2}{2}$ ec. di queste formule son sempre numeri interi, giacchè il medio o massimo coefficiente 6, 20 ec. delle potenze pari quarta, sesta ec. è sempre il prodotto di numeri o tutti pari, o parte pari e parte impari, onde egli è necessariamente pari e perciò sempre divisibile per 2. Si lascia però indiviso affinchè meglio si vègga la solita legge dei coefficienti.

22. II. Se l' equazione primitiva (X) manchi del secondo termine, sarà $P'=0$ (14) e le formule per l' equazione derivata (U) diverranno le seguenti più semplici delle prime

$p'=$

$$p' = nP''$$

$$p'' = nP^{IV} + 6\frac{P''^2}{2}$$

$$p''' = nP^{VI} + 15P^{IV}P'' - 20\frac{P''^3}{2}$$

$$p^{IV} = nP^{VIII} + 28P^{VII}P'' - 56P^{V}P''' + 70\frac{P^{IV}{}^2}{2}$$

ec. ec. ec.

PROBLEMA IV.

23. *Determinare i coefficienti dell'equazione* (U), *cioé di* $u^m - au^{m-1} + bu^{m-2} - \text{ec.} = 0$ (19).

Si è dimostrato (15.) che i coefficienti d'un'equazione qualunque sono

$$a = \Pi'$$

$$b = \frac{a\Pi' - \Pi''}{2}$$

$$c = \frac{b\Pi' - a\Pi'' + \Pi'''}{3}$$

ec. ee.

dunque nel caso della nostra equazione (U) basterà determinare le somme Π', Π'', Π''' ec.

Ora Π' è la somma delle radici di (U), e questa si è trovata $[f-g]^2 + [f-h]^2 + \text{ec.} = p'$ [20. 1.°]; dunque $\Pi' = p'$. Parimente Π'' è la somma dei quadrati delle radici di (U) e questa si è trovata $[f-g]^4 + [f-h] + \text{ec.} = p''$ [20. 2.°]; dunque $\Pi' = p''$. Per la ragione stessa $\Pi''' = p'''$, $\Pi^{IV} = p^{IV}$ ec.; dunque i cercati coefficienti saranno

$$a = p'$$

$$b = \frac{ap' - p''}{2}$$

$$c = \frac{bp' - ap'' + p'''}{3}$$

ec. ec.

Ed in tal guisa resta determinata interamente l'equazione (U), quella stessa che il Sig. De-La-Grange chiama *Equazione delle Differenze*.

Co-

COROLLARIO

24. Un' equazione [U] di due, tre ec. radici esige la determinazione di due, tre ec. coefficienti a, b, c ec. e perciò anche di due, tre ec. somme p'. p'', p''' ec.: ora la determinazione di p', p'', p''' ec. esige quella di P', P'', P''', P^{iv}, P^{v}, P^{vi} ec. [20]; dunque in generale l'equazione [U] di m radici esigerà la determinazione di P', P'' ec. fino a $P^{(2m)}$, e di p', p'' ec. fino a $p^{(m)}$.

§. III.

Idea del Metodo del Sig. De-La-Grange, e maniera d'abbreviarne l'operazioni.

25. Quanto ho detto fin quì è spedito dal Sig. De-La-Grange in pochi versi: ma si sentirà facilmente che in un Libro Elementare non potrebbero aver luogo nè quei suoi cennì nè queste mie soluzioni. Intanto con ciò l'antico metodo Newtoniano è liberato dai suoi difetti: poichè *se è pur necessario* di sostituir successivamente in luogo di x una progressione aritmetica $\div$ 0, 1Δ, 2Δ, 3Δ, 4Δ ec. onde si abbian dall'equazione dei risultati i cui segni contrarj scuoprano le radici reali, non si dee con Newton far sempre $\Delta = 1$, e sostituir sempre la progressione $\div$ 0, 1, 2, 3 ec., ma dee darsi con De-La-Grange un vario valore a Δ secondo la varietà dell'equazioni proposte: *la progressione* 0, 1, 2, 3 ec. *sarà buona*, dice egli, *solamente quando le differenze delle radici non sieno minori dell'unità, o l'equazione non possa avere che una sola radice reale e positiva: in ogn'altro caso la progressione dovrà esser talmente diversa, che* Δ *sia sempre minore o al più eguale alla più piccola differenza tra le radici*. Quindi tutto il suo studio si è rivolto alla ricerca o determinazione di Δ, e l'*Equazion delle Differenze* è immaginata appunto per questo fine.

26. Ho detto *se è pur necessaria una progressione*, perchè io non sono ben persuaso di questa necessità. Ma prima di andar più oltre diasi un'occhiata al Metodo del Sig, De-La-Grange per concepirne almeno lo spirito e il giro. Tralasciate pertanto le lunghe ricerche sulle radici immaginarie e sulle Frazioni Continue, si segua la traccia d'un suo esempio, applicando subito la Teoria all'equazione $x^3 - 7x + 7 = 0$ che sembra trascelta apposta per far sentir l'insufficienza della ptogressione 0, 1, 2, 3 ec. Infatti quest'equazione ha tre radici reali incommensurabili, e intanto da quella progressione se ne ha una sola. e l'altre due compariscono immaginarie.

1.° Paragono dunque la data $x^3 - 7x + 7 = 0$ alla primitiva [X] considerata di sopra [13], ed ho $n = 3$, $A = 0$, $B = -7$, $C = -7$, $D = E = \text{ec.} = 0$.

2.° Determino con ciò P'', P''' ec. [14] fino a P^{vi} [24], e viene $P' = 14$, $P''' = -21$, $P^{iv} = 98$, $P^{v} = -245$, $P^{vi} = 833$.

3.° De-

3.° Determino parimente p', p'', p''', [22], e trovo $p' = 42$, $p' = 882$, $p'' = 18669$.

4.° Infine determino a, b, c ec. [23], ed ottengo $a = 42$, $b = 441$, $c = 49$; onde poichè [19] $n[n-1] = 2m = 6$ ed $m = 3$, l'*Equazione delle Differenze* sarà $u^3 - 42u^2 + 441u - 49 = 0$.

5.° Posta $u = \frac{1}{z}$, quest'ultima Equazione si cangia in $z^3 - 9z^2 + \frac{6z}{7} - \frac{1}{49} = 0$.

6.° Se in questa si faccia $z = t + l$, verrà

$$\left.\begin{array}{l} t^3 + 3lt^2 + 3l^2t + l^3 \\ \quad - 9t^2 - 18lt - 9l^2 \\ \quad + \frac{6t}{7} + \frac{6l}{7} \\ \quad - \frac{1}{49} \end{array}\right\} = 0.$$

7.° Si cerchi ora il limite l, cioè il minimo valore di l che rende positive le seguenti quantità o i coefficienti di t^2, t, t^0 della trasformata,

$$3l - 9$$

$$3l^2 - 18l + \frac{6}{7}$$

$$l^3 - 9l^2 + \frac{6l}{7} - \frac{1}{49}$$

8.° Troveremo che $l = 9$ soddisfà; dunque l'equazione in t avendo per mezzo di $l = 9$ tutti i termini col segno $+$, i valori di t e perciò anche quelli di $z - 9 = t$ son tutti negativi; dunque 9 supera tutti i valori positivi di z, e perciò $9 > z$, $\frac{1}{9} < \frac{1}{z}$, $\frac{1}{9} < u$, $\frac{1}{9} < y^2$ (19), $\frac{1}{3} < y$; dunque $\frac{1}{3}$ è minore di qualunque differenza tra le radici dell'equazione proposta; dunque $\Delta = \frac{1}{3}$. Se l non fosse stato, come lo è quì, un quadrato, si sarebbe preso per denominator di Δ il numero intero immediatamente superiore a $\sqrt{l}$.

9.° Tornando ora all' equazione proposta $x^3 - 7x + 7 = 0$, e fatto $x = \frac{q}{3}$: si avrà la trasformata $q^3 - 63q + 189 = 0$.

10.° In questa dunque potrà farsi $\Delta = 1$ (26) e sostituir per q la progression naturale 0, 1, 2, 3 ec.: con ciò si troverà che un valor di q è tra 4 e 5, un altro tra 5 e 6; dunque un valor di x è tra $\frac{4}{3}$ e $\frac{5}{3}$, un altro tra $\frac{5}{3}$ e 2.

11.° Se per aver le radici negative facciasi x negativa nell'equazion proposta, verrà la nuova equazione $x^3 - 7x - 7 = 0$, ove non potendo essere che una sola radice positiva, si prenderà $\Delta = 1$ (26) e con la solita sostituzione di 0, 1, 2, 3 ec. per x, si troverà un valore tra 3 e 4, onde quello di x nella proposta è tra -3 e -4.

12.° Prendiamo quest' ultima radice 3 dell' equazione $x^3 - 7x - 7 = 0$, e facciamo $x = 3 + \frac{1}{y}$; verrà $y^3 - 20y^2 - 9y - 1 = 0$.

13.° Sostituendo in questa la progressione 0, 1, 2, 3 ec. in luogo di y, si troverà y tra 20 e 21.

14.° Si faccia $y = 20 + \frac{1}{z}$, e ripetendo le due operazioni di sopra, supponghiamo che si trovi z tra m ed n.

15.° Si faccia $z = m + \frac{1}{u}$, e ripetendo le due solite operazioni, trovisi u tra p e q ec. ec., e così si continui fin che piace.

16.° Dunque $x = 3 + \frac{1}{y} = 3 + \cfrac{1}{20 + \cfrac{1}{z}} = 3 + \cfrac{1}{20 + \cfrac{1}{m + \cfrac{1}{u}}} = 3 + \cfrac{1}{20 + \cfrac{1}{m + \cfrac{1}{p}}}$ ec.

frazione continua che dovrà ridursi ai particolari rotti comuni $\frac{3}{1}$, $\frac{61}{20}$ ec.

17.° Se l' ultimo di questi rotti, per esempio il decimo, si converta in decimali, la cercata radice sarà esatta fin presso al settimo decimale.

27. Tale è la strada del Sig. De-La-Grange. Confesso di non avere avuta la pazienza di seguirne fino all' ultimo l' indirizzo. Questo calcolo troppo meccanico è di una lunghezza e d' una molestia indicibile, non contando anche e l' evidente pericolo di sbagliare in tante sostituzioni e i molti riguardi cui bisogna soggettarsi per farle in

in regola. Se tutto si esamini bene, non si otterrà una radice fino ai millionesimi senza quaranta diverse operazioni. Della prolissa Etica di Wolfio fu detto esser forse meglio ignorar l'arte del galantuomo che impararla in un Libro si fastidioso: non sarebbe meglio rinunziar per sempre alla risoluzion d'un' equazione, che leggere i precetti del Sig. De-La-Grange per arrivarvi? Per altro qualora il sentiero fosse unico, sarebbe pur d'uopo di accomodarvisi: ma io credo che un altro ve ne sia più corto ed egualmente sicuro, e di questo mi rimane ora a parlare.

28. Nego primieramente che l'*Equazion delle Differenze* sia di assoluta necessità per risolvere l'equazione $x^3 - 7x + 7 = 0$ e tutte quelle che la somigliano, come sembra insinuare il Sig. De-La-Grange; e nego perciò che in qualunque metodo dei passati Geometri si trovi di fatto l'imperfezione da lui chiamata la *principale*, cioè che *non possa propriamente applicarsi che ai soli casi in cui già si conosce presso a poco il valore della radice cercata*. Quella stessa equazione $x^3 - 7x + 7 = 0$ che si mostrava ribelle alla progressione 0, 1, 2, 3 ec., si arrende ben presto alle operazioni semplicissime di Mac-Laurin. Il limite di essa è 2, e preso un medio tra 0 e 2, avremo 1, che sostituito in luogo di x, dà il risultato $+1$, onde la radice è maggiore di 1. Tra il limite 2 e il primo medio 1, prendo un secondo medio $\frac{3}{2}$, e la solita sostituzione darà il risultato $-\frac{1}{8}$, onde la radice è minor di $\frac{3}{2}$. Infine tra i due medj 1, $\frac{3}{2}$ prendo un nuovo medio $\frac{5}{4}$ che sostituito per x dà il risultato $+\frac{13}{64}$, onde la radice è maggiore di $\frac{5}{4}$. Ella è dunque tra $\frac{5}{4}$ e $\frac{3}{2}$ onde può stimarsi prossimamente $\frac{11}{8}$ ovvero 1, 3 in circa, d'onde si può procedere ad ulteriori approssimazioni.

29. Ciò non ostante il mio compendio non consiste precisamente nell' abbandonar l' *Equazione delle Differenze* che in molti casi può aver delle utilità (4), ma solo nel rinunziare alle Frazioni Continue. Sia pertanto da risolversi l'equazione $z^3 - 7z - 7 = 0$, e si suppongano qui ripetute le prime undici operazioni di sopra (26) onde sia scoperta la prossima radice 3 (26. 12.°).

1.° Con la regola di doppia falsa posizione, ripetuta per due o tre volte, o con qualunque altra regola che più piaccia (poichè se ne hanno varie) si cerchi la radice di z, esatta fino a due decimali, supponendo primieramente $z = 3$, $z = 4$, e poi $z = 3,03$, $z = 3,04$. Si trova $z = 3,04$.

2.° Pongo $z = 3,04 + y$, e sostituendo nella data, viene $y^3 + 9,12y^2 + 20,7248y - 0,185536 = 0$, ovvero $0,185536 = 20,7248y + 9,12y^2 + y^3$.

3.° Paragono questa equazione con la nota serie $x = ay^m + by^{m+n} + cy^{m+2n}$ ec., fatto $m = n = 1$, e sarà $x =$, o 185536, $a = 20,7248$, $b = 9,12$, $c = 1$, $d = e =$ ec, $= 0$, onde per le volgari formule del Metodo Inverso delle Serie, avremo $y = \frac{x}{a} - \frac{bx^2}{a^3} + \frac{(2b^2 - ac)x^3}{a^5}$ —ec.

$= \frac{0,185536}{20,7248} - \frac{9,12(0,185536)^2}{(20,7248)^3} + \frac{[2(9,12)^2 - 20,7248][0,185536]^3}{(20,7248)^5}$ —ec.

4.° Il calcolo di questi termini riesce facilissimo, giacchè tornano perpetuamente i numeri stessi, e perciò anche gli stessi logaritmi. Calcolando dunque coi logaritmi il primo termine, si trova $\frac{0,185536}{20,7248} =$ 0, 00895236.

5.° Calcolando parimente il secondo viene $\frac{-9,12(0,185536)^2}{(20,7248)^3} = -\ldots$ 0, 00003527.

6.° E nel modo stesso del calcolo del terzo si ha 0, 0000024: onde contentandosi dei dieci-millionesimi, la riunion dei termini dà $y = 0,0089173$; dunque $z = y + 3,04 = 3,0489173$, radice cercata.

30. Pertanto con questo metodo si dovrà fare la metà sola delle operazioni per raggiungere il Sig. De-La-Grange: e perciò nella nuova Edizione delle Lezioni Matematiche si è applicata a questo oggetto importante la Serie già riferita. Se alcun Analista l' abbia mai impiegata a tal uso non mi è noto; sembra però che lo meriti per la riguardevole convergenza di cui è suscettibile. Infatti poichè nella nostra ipotesi il valor di z si prende esatto fino ai centesimi, è evidente che y potrà al più appartenere ai millesimi; dunque nella Serie $x = ay + by^2 + cy^3 +$ ec. quando y son millesimi; y^2 saranno millionesimi ec., e la serie diretta necessariamente convergerà. Quindi nell' equazione $y = \frac{x}{a} - \frac{bx^2}{a^3} +$ ec. dovendo il secondo membro esser piccolissimo come lo è y, converrà che x ancora sia molto piccolo ed a assai grande, e perciò sempre e necessariamente convergerà ancora la Serie inversa.

31. Dico questo perchè il Sig. De-La-Grange così si esprime nel principio della sua Memoria: *non può forse accadere che la serie da cui si ha la radice cercata, sia pochissimo convergente, o che divenga anche divergente dopo essere stata convergente nei primi termini? almeno non è dimostrato che ciò non possa mai aver luogo nel metodo di cui parliamo*. E' da notarsi che di serie non avea fatta menzione alcuna di sopra, onde se non intende per serie la formula o il rotto che suole aversi col metodo di Newtón, è difficile indovinare a qual serie appunto debban riferirsi le sue parole: non mi sembra certamente che abbia voluto favellar della nostra. Convengo bensì con lui che gli Ana-

Analisti ricorrono a regole particolari per aver le radici o esatte, o eguali, o commensurabili dell'equazioni, e accordo, se si vuole, che è questo un difetto: difetto per altro accidentale di eleganza, di simmetria, di generalizzazione, ricompensato abbondantemente da un risparmio di pena e di tempo, alla cui perdita ci condanna talvolta la troppo sottile ed intrigata universalità delle teorie.

RICERCHE

Sopra una nuova specie di Concoidi Coniche

DEL PADRE

URBANO LAMPREDI

DELLE SCUOLE PIE, LETTORE DI FILOSOFIA E MATEMATICA NEL NOBIL COLLEGIO TOLOMEI DI SIENA.

Problema generale.

Data una Sezione Conica YvZ (*Tav. III Fig. unica*), dato un punto P, o dentro o fuori della sua area, o nel suo perimetro, data una retta indefinita $\Delta\Delta'$, che la tagli, o non la tagli, o le sia tangente, e condotte dal punto P infinite linee, le quali tagliando sempre l'indefinita $\Delta\Delta'$ si prolunghino fino in M, M', ec.; finchè stiano le BA, B'A' intercette fra il perimetro della Sezione, e la $\Delta\Delta'$ nella data ragione di $m : n$ con i loro rispettivi prolungamenti AM, A'M', determinare il luogo geometrico di tutti i punti M, M'', ec.

Risoluzione.

I.

Consideriamo in primo luogo il punto P nell'area della data Sezione, quindi si tiri il diametro ff parallelo all'indefinita $\Delta\Delta'$, ed il coniugato vX, ed il punto P si rapporti a questi diametri col Parallelogrammo PXFt, chiamando la P$X = d$, P$t = d'$, e questa si prolunghi fino in H, finchè stia PA : AH :: $m : n$. Nel punto H si fissi l'origine delle ascisse HD $= x$, e per esso si tiri l'indefinita $\Pi\Pi'$ parallela a $\Delta\Delta'$, ed asse dell'ordinate DM' $= y$. Si prolnnghino le PM, PM', in H, H' e da M si conduca M'Q' parallela a PH, dai punti di intersezione B, B' si tirino le Br, B'r ($= u$), che incontrino in g la PH prolungandola se bisogna; e si osservi, che nell'arco BZ le B'g $=$ B$r - rg = u - d$, nell'arco Bv le $bg = rg - br = d - u$, nell'arco vr le $b'g =$ B$r - rg = u + d$: dunque in generale il valore di queste linee sarà espresso da $\mp u \mp d$. Pertanto poichè PA : AH :: $m : n$ :: P'A : A'H :: B'A' : A'M' sarà ancora P'A' $-$ A'B' ($=$ PB') : A'H' $-$ .... A'M' ($=$ M'H') :: $m : n$ :: Pg : M'Q' ($= x$) perchè atteso il parallelismo i due triangoli PgB', M'Q'H' sono simili: dunque P$g = \frac{mx}{n}$. Ora chiamata

mata PH = a si ha sempre $Pg\left(=\frac{mx}{n}\right) : gB'\ (=\mp d \mp u) :: a-x : y$.

Onde s'avrà

$$(A)\ldots\quad y=\frac{n}{mx}(a-x)(\mp u\mp d)$$ Equazione cercata.

Osservo adesso, che u è sempre un' ordinata della sezione Conica, della quale è noto il parametro p, e un diametro $2g$, onde fatte le $vr=x'$ sarà sempre $u=\sqrt{px'\pm\frac{px'x'}{2g}}$, e perciò la trovata equazione (A) si cangia nella seguente

$$(B)\ldots\quad y=\frac{n}{mx}(a-x)\left(\mp d\mp\sqrt{px'\pm\frac{px'x'}{2g}}\right)$$

Per altro il valore di x' si può avere sempre per x in qualunque posizione delle secanti PH', Ph' ec. Infatti se F è un punto fisso dell' asse della Sezione per es. il fuoco, ed $vF=\frac{p}{4}$, sarà sempre $vr=x'$ $=vF+Fx-Xr=\frac{p}{4}+d'-x$ finchè il punto P sia dato fra le date ff, ed yz, o i loro prolungamenti. Se poi sia dato nell' area compresa dalla doppia ordinata ff, che passa per il fuoco in tal caso $vr=x'=vF-Fx-Xr=\frac{p}{4}-d'-x$: onde $vr=x'=\frac{p}{4}\pm d'-x$, e l' equazione (B) allora diverrà

$$(C)\ y=\frac{n}{mx}(a-x)\left(\mp d\mp\sqrt{p\left(\frac{p}{4}\pm d'-x\right)\pm\frac{p}{2g}\left(\frac{p}{4}\pm d'-x\right)^2}\right);$$

1.° Sia la data Curva una Parabola, ed il punto P sia dato nel Fuoco F. In questo caso $d=d'=0$, e $2g=\infty$; e sia pure $m=n$; dunque l' equazione (C) diviene

$$(D)\ldots\quad y=\left(\frac{a-x}{x}\right)\sqrt{p\left(\frac{p}{4}-x\right)}$$

2.° Volendosi la massima ascissa, si differenzi questa equazione, e sarà $\frac{dy}{dx}=p\left(\frac{2x^2+2ax-ap}{2x^2\sqrt{p^2-4px}}\right)=\infty$ (giacchè uguagliandola al zero il numeratore dà un valore che esamineremo più sotto) dunque la massima $x=\frac{p}{4}$. Il che è chiaro ancora non solo per la costruzione, ma an-

cora

cora per l' equazione (D) nella quale se $y = o$ viene $x = \frac{p}{4}$.

3.° Dunque la suttangente $\frac{ydx}{dy} = \frac{x(a-x)(p-4x)}{2x^2+2ax-ap}$ diventa zero nel caso della massima ascissa; La Sunnormale poi $\frac{ydy}{dx} = \ldots\ldots\ldots$; $\frac{f(2x^2+2ax-ap)(a-x)}{4x^3}$.

4.° Duque $ydx = \frac{a-x}{2} \times \frac{dx\sqrt{p^2-4px}}{x}$. Sia $x = \frac{p^2-z^2}{4p}$, sarà $dx = -\frac{zdz}{2p}$, e $\int ydx = \frac{a}{2}\int \frac{dx\sqrt{p^2-4px}}{x} - \frac{1}{2}\int dx\sqrt{p^2-4px} = \ldots\ldots$; $-a\int \frac{z^2dx}{p^2-z^2} + \frac{1}{4p}\int z^3dz = a\int +dz - a\int \frac{p^2dz}{p^2-z^2} + \frac{1}{4p}\int z^2\,dz = az - \frac{ap}{2}\log.\frac{p+z}{p-z} + \frac{1}{12p}z^3 = \frac{12ap+z^2}{12p}z - \frac{ap}{2}\log.\frac{p+z}{p-z} = \ldots\ldots\ldots$; $\left(\frac{12a+p-4x}{12}\right)\sqrt{(p^2-4px)} - \frac{ap}{2}\log.\frac{p+\sqrt{p^2+4px}}{p-\sqrt{p^2-4x}} + C = \ldots\ldots$; $\left(\frac{12a+p-4x}{12}\right)\sqrt{(p^2-4px)} - \frac{ap}{2}\log.\frac{p-2x+\sqrt{p^2-4px}}{2x} + C$.

5.° Sia la data Sezione un' Iperbola, o un' Ellisse dei diametri g, ed f, cioè $u = \frac{f}{g}\sqrt{\left(g^2 \pm (x \pm d')^2\right)}$: ripiglio l'eqnazione (A), che nel nostro caso diviene (E) $y = \left(\frac{a-x}{x}\right)\left(\mp d \mp \frac{f}{g}\sqrt{g^2 \pm (x \pm d)^2}\right)$ computate l' ascisse dal centro, ed il punto P preso nell' area.

6.° Abbiamo dunque nella Concoide generata dall' Ellisse la Suttangente $\frac{ydx}{dy} = -\frac{xu(a-x)(\mp u \mp d)}{au(\mp d \mp u) + \frac{f^2x}{g^2}(a-x)(x \mp d')}$, e la sunnormale $\frac{ydy}{dx} = -\frac{\left((a-x)(\mp d \mp u)\right)\left(au(\mp d \mp u) + \frac{f^2x}{g^2}(a-x)(x \mp d')\right)}{ux^3}$.

7.° Se x deve esser un massimo allora $dx=0$, onde ancora $x^3=0$, $u=0$, cioè s'avrà la massima ascissa, quando la secante passerà per il punto estremo del diametro conjugato a quello, ch' è parallelo alla data indefinita. Osservo però, che da $u=0=\frac{f}{g}\sqrt{\left(g^2-(x\mp d')^2\right)}$ si ricava $x=g\mp d'$, ed $y=d\left(\frac{a-(g\mp d')}{g\mp d'}\right)$, e questi sono i valori della massima ascissa, e dell' ordinata corrispondente. Che se il dato punto è nel centro, e però $d=d'=0$, allora $y=0$, $x=g$ appunto come nella Curva, che nasce dalla Parabola [3.°].

8.° Diverrà l' Ellisse una linea retta, quando $g=0$. Ora fatta questa supposizione l' Equazione [E] dà per y un valore immaginario: dunque non v' è più Curva.

9.° Se si vuole che l'Ellisse diventi un circolo basta porre $f=g=r$, e l' Equazione [E] diviene

$$y=\left(\frac{a-x}{x}\right)\left(\mp d\mp\sqrt{r^2-(x\mp d')^2}\right)\text{ (F)}.$$

10.° Se dunque la Sezione è un circolo del raggio a, il punto P dato nel centro, e l' indefinita $\Delta\Delta'$ tangente, si avrà l' equazione (G) $y=\frac{2a-x}{x}\sqrt{(a^2-x^2)}$ computate le ascisse dal centro o dall' estremità della secante PH, ed essendo una parabola, uella stessa ipotesi si ha $y=\frac{p-2x}{4x}\sqrt{(p^2-4px)}$ (H).

11. Ora chiamato φ l' angolo, che le Secanti fanno con l' asse verticale si avrà nella concoide dell' equazione (G) (10.°) $x=\frac{a}{\text{sec.}\,\varphi}$, e in quella dell'equazione (H) $x=\frac{p}{2}\left(\frac{\text{sec.}\,\varphi-1}{\text{tang.}^2\varphi}\right)=p\left(\frac{\text{sen.}^2\varphi\,.\,\text{sec.}\,\varphi}{\text{tang.}^2\varphi}\right)=\ldots$

$\frac{p}{2}\left(\frac{\text{sen.}^2\varphi}{\text{tang.}\,\varphi\,\text{sen.}\,\varphi}\right)=\frac{p}{2}\left(\frac{2\,\text{sen.}^2\frac{\varphi}{2}}{\text{tang.}\,\varphi\,\text{sen.}\,\varphi}\right)=p\left(\frac{\text{sen.}^2\frac{\varphi}{2}}{\text{sen.}\,\varphi\,\text{tang.}\,\varphi}\right)$, e perciò sostituendo $x=\frac{a}{\text{sec.}\,\varphi}$ l' equazione (G) diviene (I) $y=\ldots\ldots\ldots$

$\frac{a}{2}\left(\frac{2\,\text{sec.}\,\varphi-1}{\text{sec.}\,\varphi}\right)\sqrt{(\text{sec.}^2\varphi-1)}=\frac{a\,\text{tang.}\,\varphi}{2\,\text{sec.}\,\varphi}(2\,\text{sec.}\,\varphi-1)=\ldots\ldots$

$\frac{a\,\text{tang.}\,\varphi\,\cos.\varphi}{4}\left(\frac{2-\cos.\varphi}{\cos.\varphi}\right)=\frac{a}{2}\,\text{tang.}\,\varphi\,(2-\cos.\varphi)=\frac{a}{2}\,\text{sen.}\,\varphi\left(\frac{2-\cos.\varphi}{\cos.\varphi}\right)$.

E così può farsi nell' equazioue (H). 12.°

12.° Differenziando l' equazione (I) si troverà $\frac{dy}{d\varphi} = \left(\frac{2}{\cos.^2\varphi} - \cos.\varphi\right)\frac{a}{2}$ $= \infty$, onde $\cos.\varphi = 0$, e $\varphi = 90$, ma $x = \frac{a}{\text{sec.}\varphi} = \frac{a}{\infty} = 0$; questo dunque è un minimo riguardo all' ascissa, che dà l' ordinata infinita. Infatti $y = \frac{2a-x}{x}\sqrt{(a^2-x^2)} = \frac{a^2}{2}$ tang. φ $(2-\cos.\varphi) = \infty$ quando $x = 0$ e tang. φ = tang. 90.°. Il che si conferma dal valor positivo del differenziale secondo di $\frac{dy}{d\varphi} = \left(\frac{2-\cos.^3\varphi}{\cos.^2\varphi}\right)$ fatta $d\varphi$ costante. Ma facendo $\frac{dy}{d\varphi} = 0$, ottengo $\cos.^3\varphi = 2$ il che è assurdo.

13.° Per ottenere in altro modo il massimo differenzio l'equazione (G), e ricavo $\frac{dy}{dx} = \frac{x^3-2a^3}{x^2\sqrt{(a^2-x^2)}} = \frac{0}{\infty}$, onde 1.° $a = x$ massimo cercato, perchè differenziando di nuovo ho un valor negativo; 2.° $x = a\sqrt[3]{2}$ valore assurdo come sopra. Infatti sostituendo nell' equazione (G) $x = a$ viene $y = 0$, il che è vero, sostituendo poi $x = a\sqrt[3]{2}$ viene $y = \frac{2}{\sqrt[3]{2}} = \ldots$ $\sqrt{(a^2 - a^2\sqrt[3]{4})}$ valore immaginario. E questo valore, se bene si esamina, viene ancora dal resultato di sopra $\cos.^3\varphi = 2$; perchè $\cos.^3\varphi = \frac{1}{\text{sec.}^3\varphi}$; dunque sec. $\varphi = \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$, e perciò x (9.°) $= \frac{a}{\text{sec.}\varphi} = a : \sqrt[3]{2}$, ed $x^2 = a^2\sqrt[3]{4}$; il che serve ancora di conferma per il calcolo. L' istesso succede nell' equazione (H) (9.°) dove $\frac{dy}{dx} = \frac{x^2 + \frac{px}{2} - \frac{p^2}{4}}{x^2\sqrt{(p^2-4px)}} = \frac{0}{\infty}$, e prendendo il valore di $dy = 0$ viene $x = -\frac{p}{4} + \frac{1}{4}\sqrt{5p^2}$, e sostituendo nell'equazione (H) $y = \frac{p-2x}{4x}\sqrt{(2p^2 - p^2\sqrt{5})}$ immaginario.

14.° Or da qual fonte mai derivano queste ordinate immaginarie? Per rendermi ragione di un tal risultato ho creduto, che ciò dipendesse dalla stabilita origine delle ascisse da un punto nel quale l' ordinata y è infinita. Quando dunque ho fatto $\frac{dy}{dx} = 0$, era l' istesso che

$\frac{d\infty}{dx} = o$, onde $\frac{dx}{do} = \frac{1}{o} = \infty$, il che è assurdo. Ed infatti se una variabile è infinita, ossia maggiore di qualunque data finita, anche il suo limite, o elemento deve godere della stessa proprietà in rapporto di un' altro appartenente ad una variabile finita, e deve essere in sostanza un infinito, o maggiore di qualunque altro dato limite: dunque come $\frac{\infty}{x} = o$ sarebbe una posizione assurda; tal' è egualmente $\frac{d\infty}{dx} = o$, ed il calcolo la scuopre.

15.° Per conferma di questa metafisica spiegazione si computino le ascisse non più dall' estremità del prolungato asse verticale (poste le medesime determinazioni del N. 9,) ma dal punto di contatto, si troverà l' equazione (G) cangiata in $y = (a + x)\sqrt{\frac{a+x}{a-x}}$ (K), e differenziando $\frac{dy}{dx} = \frac{4a^2 + 4ax}{(a-x)\sqrt{a^2-x^2}} = \frac{\infty}{\infty}$, onde 1.° $x = -a$, 2.° $x = a$, e dalla seconda differenziazione è chiaro, che il primo valore è un minimo, e il secondo un massimo. Ora il primo valore dà $y = o$, il secondo $y = \infty$. Questo dunque è relativo alla posizione da noi stabilita, l' altro all' opposta, perchè è indifferente, che la tangente si conduca piuttosto da una, che dall' altra estremità di un diametro.

16.° Chiamato come sopra (9,°) φ l' angolo di rotazione intorno al punto P, trovo $x = a\left(\frac{\text{tang.}^2\varphi - 1}{\text{tang.}^2\varphi + 1}\right) = a\left(\frac{\text{sec.}^2\varphi - 2}{\text{sec.}^2\varphi}\right) = a\left(1 - \frac{2}{\text{sec.}^2\varphi}\right)$ $= a(1 - 2\cos.^2\varphi) = a[1 - 2(1 - \text{sen.}^2\varphi)] = a(2\text{sen.}^2\varphi - 1)$. Ponendo ora questo valore nell' equazione (K) verrà $y = 2a\,\text{sen.}^2\varphi \ldots\ldots \sqrt{\left(\frac{2a\,\text{sen.}^2\varphi}{2a - 2a\,\text{sen.}^2\varphi}\right)} = \frac{2a\,\text{sen.}^3\varphi}{\cos.\varphi} = 2a\,\text{sen.}^2\varphi\,\text{tang.}\varphi$.

II'

Quando il punto P sia dato nel Perimetro della Sezione Conica dall' equazioni (D). . (E). . (F) si fa evidente, che questo non può essere dato nel vertice, perchè nasca una Curva. Infatti se così fosse sarebbe nell' equazione (D) $p = o$, nell'equazione (E). . $q = o$, e nell'equazione (F). . . $r = o$. Ora in tutti questi tre casi il valore di y è immaginario. Il che si conferma dal riflettere, 1° che l' ascisse della Concoide sono essenzialmente connesse con quelle della sezione Conica. 2.° Che le secanti tagliano allora in un solo, e medesimo punto la sezione Conica: dunque l' intercette dal perimetro della sezione, e dall' indefinita partendo dal punto stesso, ed avendo sempre un rapporto costante con l' intercetta tra l' indefinita, e la curva generata, questa per gli Elementi diviene una linea retta. Perchè nascesse la Curva bisognerebbe supporre, che la data

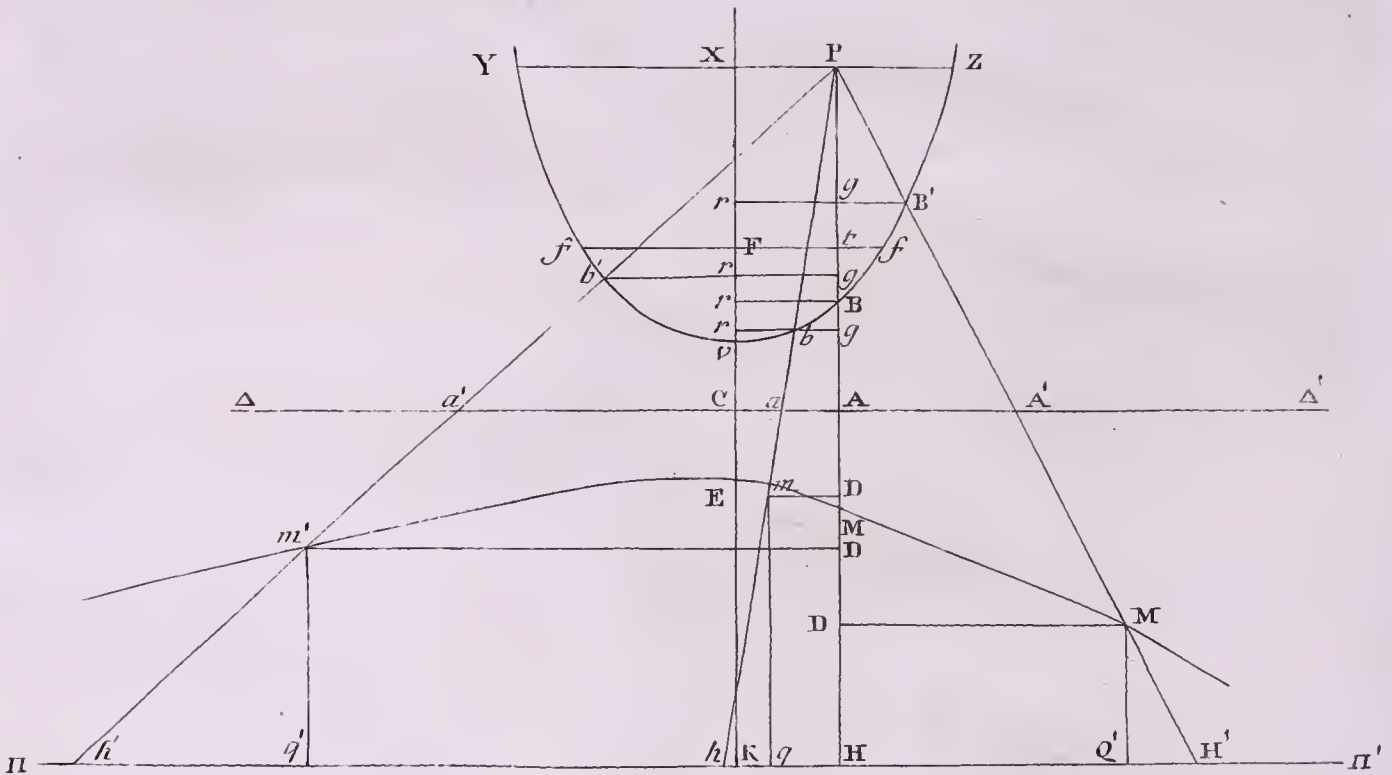
data indefinita fosse parallela al diametro, a cui appartiene il punto dato nel vertice, il qual caso è contenuto nelle equazioni (B) (C) (D) ec. o che le secanti si supponessero prolungate sino alla concavità della curva.

Che se il punto P venga fissato in un punto del Perimetro allora la tangente in Z sarà il limite, si perderà il ramo Mm', rimarrà l'altro Mmm', e l'equazione diviene

$$y = \frac{n}{mx}(a-x)(d \pm u) = \frac{n}{mx}(a-x)\left(d \mp \sqrt{p\left(\frac{p}{4} \pm d' - x\right) \mp \frac{p}{2g}\left(\frac{p}{4} \pm d' - x\right)^2}\right)$$

III.

Finalmente se il punto P è dato fuori dell'area, o del perimetro della curva, sarà facile presso a poco con lo stesso raziocinio trovare le particolari equazioni, le quali poco differiranno dalle stabilite di sopra.


Y
X
P
Z
g
r
B'
f
F
t
f
b'
r
g
r
B
r
b
g
v
Δ
a'
C
a
A
A'
Δ'
E
m
D
m'
M
D
D
M
Π
h'
q'
h
K
q
H
Q'
H'
Π'

HIERONIMI SALADINI

IN ALMA BONONIENSI ACADEMIA PUBL. MATH. ANTECES.

De Meridionali Gravium libere decidentium Declinatione

DISSERTATIO.

CUpido incessit Gulielmino viro solertissimo, novas aucupari rationes, quibus motus Telluris diurnus confirmatur. Globus siquidem e fastigio excelsæ molis sibi commissus, cum ocyus corpora rapiuntur, quo altius impendent; & dum labuntur, quam semel acceperunt velocitatem horizontalem integram perpetuo servent, ut iners eorum natura exigit; a Meridiano Orientem versus aliquantulum deflectat necesse est; suppositumque solum segnius rotans orientali parte percutiat; secus ac esset, vel si Terra staret, vel si globus, & subiectum solum pari horizontali velocitate cieantur. Re in computum deducta nonnullis verisimilioribus hypothesibus admissis, suppositaque casus altitudine pedum trecentorum quadraginta, globum Romæ labentem dum Terram attingit, pollicem cum quinta parte a verticali in orientem promotum iri demonstrat Gulielminus Commentariolo Romæ anno 1789. edito; nil solicitus de australi, si quis esset, progressus, utpote spernendus, Cl. Alemberto monente. At retentis Gulielmini positionibus globum ipsum sex pollices cum triente in Austrum progredi se demonstrasse ratus est Bonatus Mathematicus præstantissimus. Quem de hac re edidit libellum pro amicitia, summaque, qua nos prosequitur benevolentia misit, nostrumque, qualecumque sit, judicium, eo quo ornatus est candore, perhumaniter exposcens. Tanta est præclarissimi viri apud nos auctoritas, ut facile ad suas traxisset partes, si de Trajectoriæ positu tantum, quoniam in cæteris acutissimum virum aperte videas, aliqua nobis haud esset suborta, licet obscure & confuse, suspicio, quæ animum ad plenum præstandum assensum retrahebat. Sola, ut dixi, Trajectoriæ positio, seu situs creare poterat dubium, hæsitationemque; etenim nos ipsi, parabolam, quæ ad veram Trajectoriam quam maxime accedit, in verticali, quod vocant primarium, seu in plano ad Meridianum normale & per pendulum transeunte, supponentes, expedito calculo licet diversa via, in eadem incidimus consectaria.

Circulus APBQ (*Fig. I.*) repræsentet Meridianum per verticalem CX ductum, sitque C Telluris centrum, PQ axis, cujus extrema P, Q poli, circulus B M A æquatorem denotet. Cum grave ex X cadens nun-

numquam non reperiatur in plano normaliter Meridianum BQAP secante ut fingimus; quod repræsentamus per BTO; cumque planum hocce indubitanter secet Terræ ambitum equatorem inter, & parallelum ON, veluti in linea GO, quæ erit qadrans circuli maximi Telluris tum fine lapsus grave punctum aliquod lineæ istiusmodi attinget, ut in T: per T sit Meridianus QTM, secans parallelum in T, æquatorem in M. Cum vertex X tempore lapsus paralleli arculum describat, ab arculo puncti O ad sensum minime discrepantem, proindeque arculum TO verticalis OT sine sensibili errore exæquantem, ut constat ex Geometria Infinitesimorum, nam normalis Meridiano in puncto O est simul tangens circuli verticalis OTP, & paralleli OSN, notus erit pollicum numerus arculi TO, quo deducto ex GO quadrante plano verticalis DTO, ex quadrante scilicet perimetri Telluris cogniti, innotescit numerus pollicum arcus ST. Quapropter in triangulo sphærico GMT rectangulo in M ex noto angulo AGO latitudinis, & hypothenusa GT fit notus arcus MT; quo subtracto ab AO, seu MS, exurgit TS meridianam declinationem quæsitam exhibens. Vocata latitudine AO $= \phi$, arcu TO $= \epsilon$ ex trigonometria habemus Sin. MT $=$ Con. ϵ Sin ϕ; cognito arcu MT in promptu est TS; sed brevius. Ex T ducta H normali ad O, & HR parallela CA, erit HO sinus versus arcus ϵ notus. Ergo in triangulo HOQ rectangulo in O, cum notus etiam sit angulus RHO latitudiuis, notus etiam erit arculus exiguissimus OR, seu TS. Si tempus descensus gravis per altitudinem 340. pedum supponatur $4'' \frac{3}{4}$, ut esset in decedenter ab aeris resistentia; declinatio meridionalis ascenderet ad pollices 7 cum una linea circiter.

Hæc pene incredibilis in Austrum promotio, quam diximus hæsitationem, augebat, nec ad eam infirmandam satis erant experimenta a nonnullis Cl. Italis capita, quorum mihi per Bonatum copia fecit, utpote minus interse cohærentia, & iis opposita, quæ diligentia maxima Bononiæ Gulielminus sumpsit, nobisque aperuit; quibus nec vola, nec vestigium Meridianæ declinationis apparebat. Rem nobis Gulielmino suadente penitius introspicientibus, atque ad severiorem trutinam revocantibus tandem clarissime affulsit Trajectoriam e Verticali primario omnino expungendam, rejciendamque in aliud planum per tangentem paralleli transiens, & vergens ad Polum. Sic enim arguimus. Corpora quamdiu Telluri nectuntur, duabus urgentur viribus gravitate, & vi centrifuga, qua scilicet corpora recedere nituntur ab axe rotationis. Ex his igitur componitur vis & directio gravium quiescentium, sive, ut ajunt, penduli; at corpus libere cadens, velocitatemque tangentialem inertia retinens descendit a gravitate absoluta sollicitatum per suam directionem. Ergo Trajectoria in plano existit; ubi jacent ambæ directiones & velocitatis tangentialis, & gravitatis absolutæ, extra quod directio penduli vagatur, in Austrum protendens. Sed ut clarius res pateat exprimant CX, XZ (*Fig. II.*) directionem & proportionem virium gravitatis, & centrifugæ; completo parallelogrammo CSXZ diagonales SX est directio penduli. Cum corpus labatur vi CX, minime SX; trajectoria transiens per tangentem paralleli in X, haud erit in plano cum SX, seu cum pendulo; sed cum CX. Verum enim vero

cum

cum in trigono SCX nota sit proportio laterum; etenim in latitudinibus mediis exprimitur gravitas per pedes parisienses triginta, & duos pollices; vis vero centrifuga per lineas ferme undecim, talia siquidem spatia minuto secundo percurruntur motu æquabili, velocitatibus genitis a gravitate, & vi centrifuga intra secundum; & cum data sit latitudo, seu angulus SCX 4°. 54′ circiter, statim determinatur angulus SXC sex minutorum circiter, & in triangulo rectangulo IOX ex dato angulo IOX, & altitudine IX 340 pedum, eruitur arculus IO pollicum septem cum una linea. Ergo corpus labens quantum procedit Meridiem versus, tantumdem planum, in quo jacet Trajectoria, recedit a pendulo versus polum, ideoque facta compensatione pendulum, & corpus in fine lapsus ad sensum non distabunt.

Hanc nostram mentem de Bonati demonstratione amicis significavimus, quos inter Alemannum Isolani Senatorem prudentia, & doctrina spectantissimum honoris causa nominamus; atque judicio ipsius Bonati subjcimus; Isolano non solum exposita arrisere, sed & ipsum non absimilia meditatum fuisse deprehendimus. Bonatus, cæterique nonnullis æquivocationibus & logomachiis sublatis mecum unanimiter consensere, immo diversas ineuntes vias sibi magis familiares, diversasque supputandi methodos, non dissimiles conclusiones sunt adsequuti.

Hæc satis ad spernendam controversam declinationem, minime ad locum gravis in Tellurem lapsi geometrico rigore determinandum videbuntur. Quam disquisitionem perarduam judicamus. Etenim non constat de vera & exacta Telluris figura, nec de lege, qua tellus non sphærica, nec homogenea attrahit corpora, neque igitur Trajectoria duplici curvatura probabiliter insignita, nec ejus cum Terræ ambitu concursus exacte notus erit; hypothesibus tantum, calculisque approximationem quamdam præseferentibus ea definita invenies apud vel expertissimos, & magni nominis Analystas. Igitur totus huc rediret labor, ut ostendatur meridionalis declinatio posthabenda, quod via brevissima jam sumus adepti.

Verum enim vero, ut Bonato morem gereremus demonstrationem enucleavimus posita gravitate costante, & independenter a Telluris figura.

Curva AMBN [*Fig. III.*] repræsentet meridianum puncti X, MN sit axis Terræ, & AB æquator; XZS normalis ad Curvam sit directio penduli, & XL directio gravitatis absolutæ. XT normalis ad axem sit radius paralleli puncti X, & HG sit radius paralleli, quem globus lapsus supra Telluris superficiem attingit, qui secat rectas SX, LX in punctis O, R. Quoniam XR est directio gravitatis absolutæ, XO gravitatis relativæ, OR vis centrifugæ, quæ vires sunt equipollentes: erunt hæ, ut latera XR, XO, OR. Ergo eodem tempore RX, RO gravitate absoluta, & vi centrifuga possent percurri motu æquabiliter accelerato; sunt enim hæ vires constantes. Ergo OR æquat sinum versum arcus a puncto X descripti tempore lapsus per XR, cujus arcus tangens quæ confunditur cum arcu ipso, & sinu recto [est siquidem arcus exiguissimus] repræsenrat spatium descriptum tempore lapsus velocitate tangentiali puncti X, per consequens æquat quamproxime normalem ad rectam GH in R ferientem perimetrum paralleli seu Telluris superficiem, ubi lapis post casum consistit; Trajectoria siquidem non differt a parabola, ut

saltem supponimus. Ergo ex natura circuli rectangulum sub duplo GH in RH non differt a rectangulo sub duabus TX in RO. Quapropter RH : RO :: TX : GH. Quæ cum non differant; neque RO, RH; ideoque neque ZE, HE differunt inter se, nisi differentia negligenda. Sed ZE est aliquot pollicum. Ergo ZH non potest esse nisi exiguissima pars pollicis. Parallelus itaque, quem globus lapsus occupat, non differt a parallelo puncti Z, quod est penduli XZ extremum, ut demonstrandum proposuimus.

Quamquam punctum H insensibiliter distet a puncto Z; nunquam tamen hæc tria puncta H, O, Z coincidere possunt, etenim hoc in casu rectæ HG, XT essent æquales, quod fieri non potest. Igitur parallelus HG est semper ad meridiem puncti Z.

Quoniam agimus de arcubus exiguissimis, qui cum sinibus, & tangentibus confunduntur, erit arcus paralleli GA, cujus sinus versus est RH, æqualis per adæquationem arcui puncti X descripto tempore lapsus. Ergo corpus in fine motus reperitur in Emmisphærio Orientali in tali distantia a Meridiano, quanta est differentia arcuum a punctis X. H descriptorum tempore descensus.

Admissa distinctione inter gravitatem, qua corpora premunt Tellurem rotantem, & gravitatem qua corpora libere sibi commissa ruunt, vel Tellus volvatur circa axem vel quiescat, gravia sibi relicta eadem vi acceleratrice deorsum urgentur; idem evenit ubique Terrarum in utraque hypothesi: At si corporum descensus minime sit liber, ut in pendulis, planis inclinatis &c, gravia & ipsa cum Tellure rapiuntur in gyrum, proindeque a gravitate vi centrifuga affecta deorsum truduntur.

Ex hoc conclusionem derivamus, quam tamquam erroneam habuimus, usque dum eam vidimus a Clairautio demonstratam in suo Opere de Telluris figura. Demonstrat Newtonus aliique in Terra homogenea, rotante circa axem, & ad æquilibrium composita esse vires affectas vi centrifuga procedendo ab Æquatore ad Polos in ratione reciproca distantiarum a centro. Ex hac proprietate facile est demonstrare figuram esse Ellypticam, & gravitates absolutas procedendo ab Æquatore ad Polos esse directe ut distantiæ a centro. Newtonus præterea concludit Tellurem magis esse compressam, quo major est in polis penduli longitudo; quia major est gravitas pendulum sollicitans. Nos contrarium affirmamus. Nam gravitas pendulum sollicitans non est gravitas absoluta sed affecta, quæ est in ratione reciproca. Ergo cum eo minor sit gravitas absoluta, quo major est affecta, seu quo major est penduli longitudo uno minuto secundo oscillantis; Hinc quo major est penduli longitudo in polis, gravitas absoluta magis accedit ad gravitatem Æquatoris, ac proinde Tellus est minus compressa. Ut contra Newtonum Clairautius demonstravit. Hæc & similia corollaria ex nostra Theoria sponte fluunt.

Illud silentio non est prætereundum, quod pendulorum auxilio determinatur radius paralleli in data latitudine independenter a Telluris figura. Etenim gravitates affectæ in æquatore, & in data latitudine sunt ut longitudines pendulorum uno minuto secundo oscillantium; quæ cum notæ sint, nota etiam erit proportio virium affectarum in utroque loco. Sed in æquatore penduli auxilio innotescit vis affecta, ergo cognita erit

vis

vis affecta in data latitudine. Præterea ex radio noto Æquatoris, & revolutionis tempore cognito eruitur vis centrifuga in Æquatore, quæ addita gravitati affectæ dat gravitatem absolutam in Æquatore, quæ ob Telluris figuram ad sphæram proxime accedentem non differt a gravitate absoluta in data latitudine; cognitæ ergo sunt, gravitates absoluta & affecta in latitudine data. Igitur in Triangulo SLX ex nota proportione laterum SX, LX, gravitates affectam & absolutam repræsentantium; & ex dato angulo SLX latitudinis innotescet SL vim centrifugam puncti X vel Z exprimens, proindeque nota erit vis centrifuga hujus latitudinis. Quapropter si fiat ut vis centrifuga in Æquatore ad vim centrifugam in data latitudine, ita Æquatoris radius ad quartum, habebimus radium paralleli propositæ latitudinis independenter a Telluris figura.

Determinata pendulorum auxilio vi centrifuga in data latitudine independenter a Telluris figura, si hanc ellipticam supponamus statim cognoscimus proportionem semiaxium. Etenim si axis major dicatur a, minor b, vis centrifuga in Æquatore F, in data latitudine f, & angulus latitudinis sit φ erit $\frac{b}{a} = \frac{\cot.\varphi}{r}\sqrt{\left(\frac{FF}{ff} - 1\right)}$.

Parum tamen huic methodo est fidendum; etenim suppositio, qua fingimus toto Orbe Terrarum gravitatem absolutam ob proximitatem figuræ Telluris ad figuram sphericam eandem esse, est omnino arbitraria, quemadmodum arbitraria esset lex gravitatis independenter a Telluris figura. Ex altera vero parte tantilla differentia in viribus absolute enorme in radio paralleli, & vi centrifuga eruenda discrimen exurgit.

Quoniam determinari haud potest distantia puncti S a centro C, quæ diversa est pro diversa Terræ curvatura, hic licet determinentur omnes radii parallelorum non ideo determinata est curva superficiei Telluris. Hunc autem brevissimo calculo determinamus si lex gravitatis absolutæ exprimatur per potestatem distantiæ a centro Telluris.

Distantia CI [*Fig. II.*] dicatur $= v$; sitque IS normalis ad Curvam, ponatur IR $= x$, normalis ad axem, CR $= y$, erit CS æqualis differentiæ inter abscissam & subnormalem seu $x + \frac{ydy}{dx}$; subnormalis in præsenti casu signum habet negativum, nam crescente abscissa decrescit ordinata; sed est $v^2 = x^2 + y^2$, & $vdv = xdx + ydy$; igitur SC $= \frac{vdv}{dx}$. Gravitas in Æquatore sit G, & vis centrifuga f; erit gravitas in I $= \frac{Gv^n}{a^n}$ & vis centrifuga $\frac{fx}{a}$.

Sed in hac proportione sunt CI, CS erit igitur CS $= \frac{va^{n-1}fx}{Gv^n} = \frac{vdv}{dx}$ & $v^n dv = \frac{a^{n-1}fxdx}{G}$; & integrando $\frac{a^{n-2}}{G}\int x^2 = \frac{v^{n+1}}{n+1} + C^{te}$. Æquatio Telluris figuram determinans.

Sed cum abscondita sit gravitatis lex, hac via non licet Telluris figuram definire. Actionis principio observatione pendulorum, & graduum terrestris meridiani mensura, si rite adhibeantur simulque consocientur; ad optatum finem, possumus sine dubio tandem aliquando pervenire. Hoc videtur assequutus celeberrimus Clairautius in Libro de Telluris figura, eam talem ostendens, qualem requirit Neutoniana actractio particularum omnium in se invicem; scilicet ratio reciproca duplicata distantiarum: Verum cum hæc aliena sit a scopo hujusce elucubrationis obiter dicta sint. Sufficiat tantum demonstrasse, quod nobis proposuimus, deviationem scilicet meridionalem gravium ex mediocri altitudine cadentium, nullimode posse sub sensus venire.

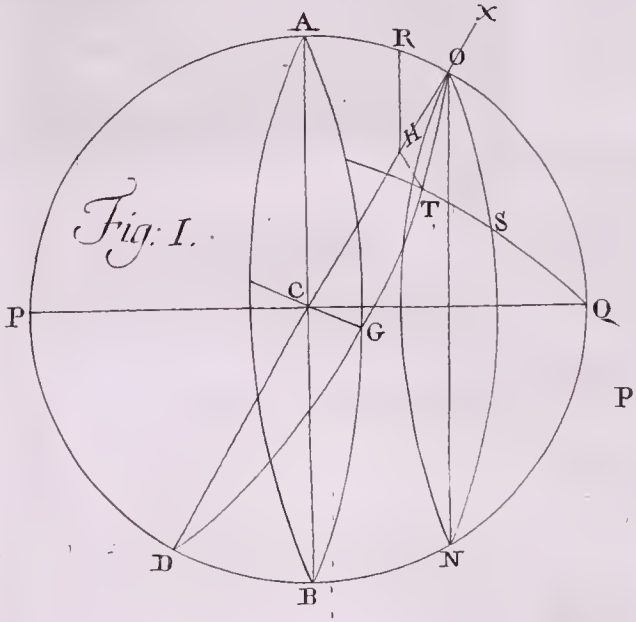


Fig: I.

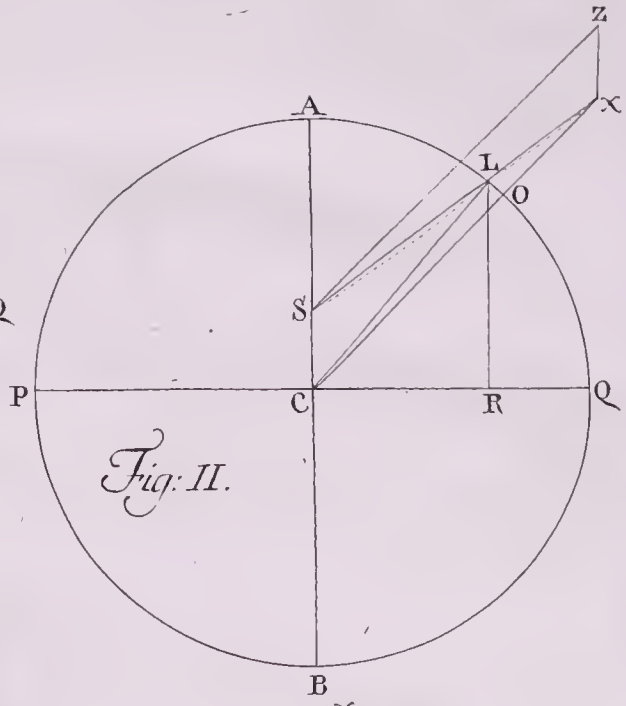


Fig: II.

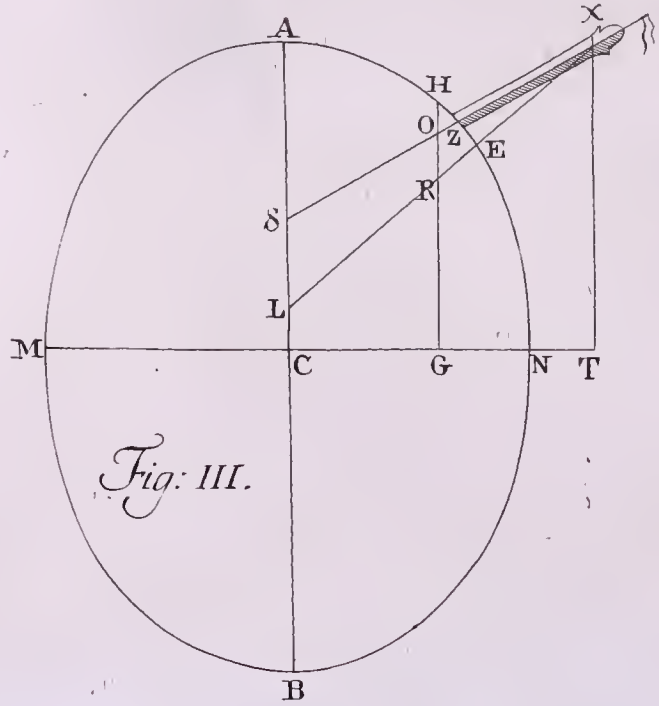


Fig: III.

ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE

IL SIG. PANDOLFO SPANNOCCHJ

SEGRETARIO DELLE LEGGI NEL COLLEGIO DELLA BALÌA DI SIENA

RELAZIONE

Sopra un supposto Fulmine caduto nella Cappella di Piazza il dì 7. di Giugno del corrente anno 1784.

NEl suscitarsi un fiero temporale nei contorni della Città nostra, nel giorno indicato del prossimo passato Giugno, fu asserito da varie persone, che era scoppiato un fulmine nella Cappella della gran Piazza, collocata alla base della Torre detta del Mangia, armata già del noto Conduttore, che fin dall'anno 1777. mostrò vistosamente al Pubblico quei singolari fenomeni, da me allora descritti, ed annunziati già in varie Gazzette e Giornali d'Europa.

Questo preteso d'adesso caduto fulmine ha sollevati gravissimi scandali in molte Città dell'Italia, mentre essendovi ancora degli uomini, che creder non vogliono nell'efficacia dei Para-Fulmini, hanno annunziato il fatto come sicura riprova dell'inutilità dei medesimi, eccitando clamori per riprovarli, screditandone la teoria, e la pratica.

Desidera VS. Illustriss. sopra tal fatto il mio sentimento, se realmente cioè il fulmine supposto caduto abbia forza di far condannare come inutili i Conduttori, e se ancora veramente sussista, che cadesse il fulmine nella detta Cappella. Il rispetto, ed amicizia che ho verso la di lei degna persona, mi hanno fatta abbracciar l'occasione con sommo piacere. Sentirà al certo la mia franca opinione, e forse vedrà chiaramente, che i nemici dei Pali elettrici si danno delle pene inutili, per iscreditarli con dei fatti, che a bene intenderli, sono anzi opportunissimi per vie più confermarli.

Franklino celebre autore, ed inventore dei Conduttori non ha mai detto, che nelle Fabbriche armate dei medesimi non vi possano scoppiare dei fulmini. Ha detto bensì, e replicò spesse volte, che i Conduttori appuntati, o prevengono il fulmine, dissipando alla sordina insensibilmente l'elettricità atmosferica, ovvero, che non prevenendoli col dissiparla così a poco a poco, qualora si condensi, e raccolga, e scoppj il fulmine nell'armato edificio, i Conduttori lo traducono al

suo

suo destino sotterra, in maniera che non apporta nè rovine, nè danni.

Si lamentò anzi d'America in una sua lettera in data del 16. Decembre di Filadelfia dell'anno 1755. con i nostri Letterati del vecchio Mondo, perchè non l'avessero inteso che a metà, mentre se cadeva un fulmine nelle fabbriche armate di spranghe, urlavano ai cieli contro l'utilità dei Conduttori, non attendendo alla seconda parte della sua proposizione, tante volte chiarissimamente enunciata, cioè che cadendovi anco i fulmini, son condotti felicemente al loro destino, senza punto, o almen poco danneggiar quelle fabbriche.

Nonostante questi chiarissimi sentimenti, più volte annunziati dall'Americano Filosofo, tutte le volte che è avvenuto in Europa di scoppiar qualche fulmine in quelle fabbriche, ove erano dei Conduttori, si son sempre rinnovate le antiche insussistenti querele contro l'utilità dei medesimi, non riflettendo che la teoria non richiede, che siano scacciati i fulmini lontano mille miglia da quelle salutifere spranghe, ma che, scoppiando in quelle fabbriche da esse custodite e guardate, rimangon salve, e libere da rovine, e da stragi del fuoco fulmineo.

Eccoci al caso. La Cappella, in cui dicesi caduto il fulmine è sotto la custodia del Conduttor della Torre, ed in qualunque maniera, e per qualunque siasi ragione, essa è restata intatta, e libera da ogni rovina. E qual ragione esser vi può mai dunque di muovere frastuono contro l'utilità dei Conduttori? Alcuna al certo.

Già sono ormai anni 7. che la nostra Torre fu armata del Conduttore, e di tanto tempo appunto siamo in possesso della sua apprestata utilità a quell'edifizio. Tutti sanno che in avanti non passava forse alcun anno, in cui quella maestosa fabbrica non soffrisse disastri da tale ignita materia sterminatrice (*).

Voglion però obbiettarci i nemici dei Para-fulmini, che in molte occasioni abbiamo anco viste danneggiate le fabbriche, benchè armate di Conduttori; dunque con qual fondamento dovranno dirsi essere utili, e che difendono le case nostre dalle rovine? Quì ricerca il merito della causa, che ci tratteniamo alquanto.

Così è, rammentiamo pure dei fatti noti, ed esposti in autentici Libri. Si riporta nelle Transazioni filosofiche, che cadde un fulmine nella Casa del Sig. *Haffenden* in Inghilterra quantunque armata di Conduttori, e che vi produsse qualche rovina. Parimente scoppiò un fiero fulmine nei Magazzini da Polvere di *Purfleet* armati di conduttori, e vi produsse dei danni, Franklino ancora nelle sue opere, in una lettera data del 27. Agosto 1772. riporta, che in America conosceva già cinque case state colpite e guaste dai fulmini, benchè vi fossero i Conduttori, e le nomina tutte espressamente. Si è sentito non ha gran tempo da Mr. de Saussurre, che anco nella Madonna della guardia a Genova, ed a Fontenex a Ginevra, sian caduti fulmini, apportando

(*) La presente Lettera fu scritta 7 anni dopo la posizione di quel Conduttore. ed in quest'anno che vien data alle stampe, son già passati anni 15., ed è stato sempre vero che i fulmini fino ad ora non abbiano apportato il minimo danno alla Torre, dopo collocata la Spranga Elettrica, quantunque che in questo frattempo; sieno insorti temporali così strepitosi, e quello in specie di due anni addietro, in cui dentro Siena caddero da 20. fulmini, a segno che pareva incendiarsi la Città tutta.

tando alle fabbriche danni, benchè munite di Conduttori; e forse vi saranno altri casi a questi consimili, che a noi non sono per anco noti.

Intanto ragioniamo sopra il primo e secondo fatto riportato nelle Transazioni Filosofiche, giacchè note ci sono tutte le precise, e particolari circostanze. L'anno 1775. scoppiò un fulmine nella Casa del Sig. Riccardo *Haffenden* in Inghilterra, che era armata di Conduttore, e colpì in una rocca di camminetto, che era poco distante da altra rocca, dove era innalzata la punta di quel Conduttore, e produsse di fatto qualche piccolo danno. I contrarj innalzarono fino al Cielo i clamori per avere una prova così luminosa in disonore dei Conduttori. Ne fu data parte a molta gente del Mondo, e facevasi serpeggiare la falsa voce, che in Inghilterra già si smettevano i Conduttori.

La Società Reale comise la visita per farne le osservazioni, siccome si riporta nelle Transazioni Volume 65. dell'anno stesso, e fu riferito, che i danni apportati eran seguiti nella scontinuazione del metallo del Conduttore, e che dove il ferro era continuato, vi era stato tirato il fulmine, e tradotto sotterra, senza alcun segno, o rovina; onde ebbe a dire il Segretario Signor *Henley*, che tutto era avvenuto a seconda della Franklíniana teoria; ed il Sig. Toaldo ancora, che in una sua Relazione riportò la storia di questo fulmine, asserisce ancora esso = che nulla toglie al merito dei Conduttori, an-
„ zichè concorre a dimostrarne il valore. =

L'altro più strepitoso fulmine cadde l'anno 1777. nei Magazzini di Polvere di *Purfleet*, armati di Conduttore, sotto la direzione dei più esperti Accademici della Società Reale, fra i quali eravi ancora il gran Franklino. Si scagliò il fulmine da 46. piedi in distanza, ed allo stesso livello della punta d'un Conduttore, battendo in un angolo opposto sopra un arpione, o grappa di ferro. Non fece nel muro che un legger danno, e dipoi saltando ai Conduttori, fu tradotto felicemente sotterra al suo equilibrio.

Ecco rinnovate le grida contro la pratica dei Conduttori. Eravi alla testa degli avversarj un Fisico di nome il Sig. Wilson, che fu già contrario alla posizione di quei Conduttori, e che dar poteva un gran peso alle ragioni di loro. Egli stesso fece inserire nel Corriere d'Europa una Lettera diretta alla Società Reale, dove dando notizia del fatto, e ragionandovi sopra, concludeva = che quei medesimi Ma-
„ gazzini, che mai erano stati colpiti dal fulmine, furono colpiti ulti-
„ mamente a pochi pollici di distanza dal Conduttore, lo che è mani-
„ festamente in opposizione all'opinione di Franklino. =

Nel Giornale di Siena dell'anno stesso fu dato conto della Lettera del Sig. Wilson, e ribattendosi le ragioni del fisico Inglese fu predetto che allorquando comparirà più distinta relazione di quel caduto fulmine, potrà forse chiunque convincersi, che anzi non resta abbattuta la teoria franklíniana, ma viepiù confermata.

Non passò gran tempo, che in un Giornale di Ginevra si avvisava, che la predizione del Fisico di Siena aveva colto nel segno, mentre essendo stati eletti 4. Deputati dalla Società Reale, per osservare, e riferire l'avvenuto accidente, convennero, che il danno non era

da

da rammentarsi per esser sì lieve, e = che i Conduttori di metallo ave-
„ vano fatto fino alla terra il loro uffizio = e però che il fatto di *Purfleet* non condannava, ma che anzi era in conferma dei Conduttori. Ne fu inserita tutta la relazione nel Volume 68. delle Transazioni Filosofiche, si divulgò questa per mille libri, ed allora fu che ripresero i Conduttori, presso ogni sorta di gente, l'antica loro riputazione, e la manterranno credo io, perpetuamente, avvegnachè siano sempre stabili, e fisse le leggi della natura.

Agli altri casi dei fulmini caduti in America sulle case guardate dai Conduttori, vi risponde lo stesso Franklino, adducendone le ragioni, e discolpe per essi. Su gli altri fatti notati da Mr. de Saussurre, a noi non sono anco noti i fatti speciali, nè le locali osservazioni, ma possiamo ben credere, che a bene intendere le ragioni, vi avranno luogo o i Conduttori mal fatti, o malamente collocati, ovvero ,altre circostanze locali; e ci giova credere, che quando avranno i fisici fatte nei respettivi luoghi le necessarie osservazioni, ritroveranno sempre più luminose prove sopra l'utilità dei Conduttori.

Ci resta adesso da esaminare quali ragioni, e fondamenti somministri ai Contrarj il supposto caduto fulmine nella nostra Cappella, per vituperare, e condannar così francamente la pratica, ed utilità dei Conduttori.

La Torre, su cui è collocato il Conduttore, è alta dal suolo braccia 180. Essa è di forma quadrata, ed i suoi 4. angoli son voltati ai 4. Venti cardinali dell'Orizzonte. Il Conduttore dalla sommità di detta Torre è condotto internamente per lungo tratto, e trapassa dipoi al di fuori in una facciata esteriore, che volta a Levante. e va a terminare sotterra, secondo le regole prescritte dall'arte.

In quella facciata voltata fra Tramontana, e Ponente vi è una piccola fabbrica, eretta dalla base della Torre, consistente in 4. colonne istoriate, poste in quadrato, le quali reggono una volta coperta di piombo, alta dal suolo da 30. braccia all'incirca. Queste 4. colonne colla volta soprapposta, che fa la figura del tetto, sono appunto quelle che formano l'indicata Cappella, la quale resta in un piano inferiore al piano della sommità della Torre, ove è ererta la punta del Conduttore, da braccia 150. In questo piano inferiore, o Cappella dicesi scoppiato il nostro fulmine.

Interrogato alcuno, che asseriva aver veduto cadere il fulmine in quella Cappella, mi disse, che parveli vederlo strisciare quasi orizzontalmente dalla Costarella, cioè da Ponente, ed ivi scagliarsi. In tal caso parrebbe che fosse caduto qualchè fulmine verso qaella parte, e lontano dalla Torre, e che si diramasse, conforme provano ciò molti fatti, e se ne dirigesse porzione verso la Piazza, e la Torre, e così orizzontalmente si scagliasse a quel tetto coperto di piombo, come corpo deferente.

O sivvero, che venisse trasportata qualche nuvola temporalesca dai Venti òbliquamente, e portasse colà il fulmine, come in varj casi talvolta è successo di colpire anco a poca distanza dei Conduttori, e nei casi riportati sopra ne abbiamo in tetmini gli esempj. Queste sono

le

le spiegazioni più naturali, che posson darsi al fatto successo, ammessa per ora come veridica la testimonianza oculare.

Ma in tal caso, o qual tracollo può aver mai la teoria già stabilita da Franklino sull'efficacia, ed utilità dei Conduttori? Un fulmine che sbalza orizzontalmente da parti lontane, e che va a colpire un piano sotto il piano del Conduttore braccia 150. sarà difficile immaginarsi, che butti a terra la teoria, e che ne faccia vedere l'inutilità della sua posizione. Il fulmine caduto nella Casa del Sig. *Haffenden*, e l'altro nei Magazzini di *Purfleet*, dove il primo si scagliò non lungi dalla punta del Conduttore, ed il secondo non distante che piedi 46, e nello stesso orizzontal piano, e pur nonostante da quei valenti Fisici Inglesi, e dagli altri dotti di varie nazioni, fu giudicato esser fatti non contrarj alla Franklíniana teoria, ma anzi che luminosamente la confermavano.

Non crediamo potersi pretendere, che il Conduttore della Torre debba salvare dalle scosse dei fulmini tutti i campanili e le torri della Città di Siena, anzi la intiera Città, e tutte le masse adiacenti ancora. La sfera dell'attività dei Conduttori, e delle loro punte metalliche, per tradurre alla sordina sotterra il fuoco fulmineo delle nuvole, niuno ha mai preteso che si estenda all'infinito, e nemmeno a determinate, ma assai estese distanze. Non è il Conduttore una spranga di ferro miracolosa, e neppure spranga diabolica e magica, siccome leggermente fu immaginato, allorchè alla vista d'immenso popolo, condusse lungo essa quello strepitoso fulmine del 1777. a tutti noto.

L'estensione della forza preservativa delle punte metalliche dalle rovine, e danni dei fulmini è circoscritta da quelle leggi, che son piaciute stabilire dalla natura. I Fisici han cercato veramente quanto lontano si estendesse una tal qualità salutare dei Conduttori, ma crediamo, che fino ad ora siano assai poche l'esperienze, per precisamente determinarla.

Dal gran Franklino altro non si ricava, che un dato certo, e sicuro, cioè, che in America nelle case, ed altre fabbriche ove si eran sofferte stragi, e disastri dal fuoco fulmineo, erano al dì d'oggi salve e libere da simili stragi, e rovine per mezzo dei Conduttori.

Il celebre Padre Beccaria, tanto commendabile in questo ramo di Fisica, ha creduto potere asserire in virtù delle sue replicate esperienze, che una Fabbrica sia preservata, e bastevolmente difesa dalla guardia d'un Conduttore, fino alla distanza di piedi 200.

Il fatto che abbiam sopra esposto del fulmine caduto nella Casa del Sig. *Haffenden*, e l'altro nei Magazzini da polvere di *Purfleet*, pare in verità che dimostrino, che non tanto lungi si estenda l'attività delle punte dei Conduttori, per liberare cioè uno spazio in circolo il cui raggio sia piedi 200. Potrebbesi bensì piuttosto credere, che per l'estensione d'un raggio di piedi 50, potesse credersi liberato un Edificio, ove sia la punta del Conduttore nel centro del circolo collocata.

Però in qualunque maniera si debba credere del poco più, e poco meno dell'estensione preservatrice delle punte metalliche, è sem-

pre fuor di ragione, che il nostro supposto caduto fulmine stabilisca prove contro l'utilità del Conduttor della Torre, per quello che è già stato sopra esposto da noi.

Ma che si avrà mai da dire dipoi se non sia per ombra vero, che sia caduto quel fulmine nell'anzidetta Cappella? Avrebbero in tal caso gli avversarj fondati i loro clamori sopra un fulmine immaginario, o fulmine in sogno, col quale per verità sarà assai difficile screditare l'utilità dei Conduttori, e del nostro specialmente, già comprovata dai fatti, e dal tempo.

Così è certamente. Nessuna regola di ragione ci può far credere, che nella Cappella siavi caduto quel fulmine. Veniamo alle prove.

Il Sig. D. Battini meritissimo nostro Professore, ed il P. Solari Maestro di Matematica nel Nobil Collegio Tolomei, e con essi il Sig. Antonio Matteucci, esperti soggetti, e degni d'ogni credenza, impegnati ad esaminare ancora essi questo fatto del fulmine, han testificato, che interrogarono separatamente diverse persone, le quali asserivano d'aver veduto scagliarsi il fulmine nella Cappella anzidetta. Il primo depose averlo veduto strisciare orizzontalmente dalla parte della Costarella, simile all'altro interrogato da noi. Il secondo affermò averlo veduto venir dal Mercato vecchio, che è un luogo tutto opposto dal primo. Il terzo testificò d'averlo veduto trascorrere dalla cima, o sommità della Torre, ove è collocata la punta del Conduttore. Crediamo che se si fossero presi la pena d'interrogare altre persone, avrebbero sentito dire, chà da tanti diversi punti dell'orizzonte era colà sbalzato il fulmine, quante appunto fossero state le persone interrogate da loro.

Tre testimonj intanto che depongono d'averlo veduto venire da tre parti diverse, ed opposte, non proveranno mai che il fatto sia vero, anzi a tenore delle vere regole di ragione, e cludono ogni prova del fatto.

Andiamo avanti ancora. Supponiamo che sia noto a chiunque, che i fulmini per natura poco discreti, lasciano sempre, se non rovine, e disastri, qualche segno almeno del loro passaggio in quei luoghi da essi colpiti. Onde lasciando a parte le popolari voci, mosse ordinariamente da riflessioni leggere, o da apparenti visioni, gl'indizj, e testimonj più sicuri esser dovranno gli effetti, che produr suole nei luoghi colpiti questa ignita Meteora.

Pertanto aderendo alle premure del Sig. Antonio Matteucci, andai con esso a far la visita a quella fulminata Cappella, mosso ancora dagli inviti di più persone, che declamavano, e spacciavano gli effetti, ed i segni di quel tremendo fulmine, visibili, e palpabili a chiunque avesse fantasia di volerli vedere.

Ci accostammo a quel Donzello, che era addetto al servizio di quella Cappella, e che più d'ogni altro si mostrava persuaso del caduto fulmine, e che anzi indicava, colla più sicura certezza, i guastamenti e rovine ivi lasciate. Ci fece primieramente avvertire un angolo del muro, che era stato scrostato. Ci mostrò in una parete, o facciata della Cappella una scrostatura superficiale dello scialbo, o intonaco

naco apposto sopra del muro. Ci fece specialmente notare dipoi un piccolo buco superficiale, dove si diede a credere, che ivi appunto avesse scherzato quel fulmine, e forse invisibilmente trapassato dall' altra parte, e svanito.

Si notarono con ogni scrupolosa diligenza tutti i creduti predetti effetti, e si concluse senza dubbiezza alcuna, che in quell' angolo aveva sofferto lo scialbo dal gelo, comecchè luogo aperto; e forse unitamente vi sarà concorso qualche altra cagione di qualche accidentale urto di corpo estraneo. Parimente si concluse che la scrostatura della parete era di data antica, e dalla stessa causa del gelo cagionata, ovvero dallo scioglimento dello scialbo, che naturalmente suol farsi col lungo andare dei tempi; e si riconobbe poi finalmente che quel buco, creduto opera del fulmine, altro non era che un antico buco d' un chiodo.

Ci voleva alla perfine convincere, e tirare nella sua credenza quel Donzello, e perciò ci condusse ad esaminare una rottura del cornicione nella colonna esteriore della Cappella, indicandoci, che vi era un pezzo mancante, staccato, e disperso in frammenti dalla percossa del fulmine. Il Sig. Antonio Matteucci alla vista di qualche centinaro di persone salì sopra al cornicione predetto, per esaminar da vicino quella rottura, e riconoscere se era di data antica o moderna dalla qualità della patina, e superficie della medesima, e riconobbe che era di lunga mano quella frattura. Dipoi accidentalmente ritrovò posato ivi sopra al cornicione quel medesimo pezzo mancante, che si diceva disperso; lo presentò infatti, e l' edattò al suo antico sito, che esattamente vi combaciava, e ciò per convincere ognuno, che era quel pezzo di marmo svelto dal suo ceppo da gran tempo, e per qualche avvenuta accidentalità ivi restato. Non si ritrovò intanto il minimo indizio nella Cappella del passaggio, o colpo del fulmine; ma per viepiù assicurarci di tal verità, ci faremo assistere da ulteriori riprove.

I sopraccitati Signori Battini, Solari, e Matteucci, invitati ancora essi a riconoscere in quella Cappella le tracce, ed i segni del caduto fulmine, fatta una diligente visita, hanno avuta la compiacenza di referirmi quanto in appresso.

Fu loro mostrato dal Donzello medesimo ogni segno, ed effetto prodotto dal fulmine, a simiglianza che fu a noi indicato. Fecero i necessarj esami sopra quelle tracce supposte lasciate, e convennero nel sentimento nostro, e che non solo non vi erano segni dubbiosi, o guasramenti cagionati dal fuoco fulmineo, ma che anzi al contrario erano tutti quei segni, e caratteri esclusivi affatto d' un tal successo.

Ancor di più. Il Sig. Marchese Alesandro Chigi, studioso Cavaliere, ed esperto nelle naturali Scienze, fece loro vedere, ed esaminare certi frammenti di marmo, portati a lui, come supposti caduti dall' ornato delle colonne esteriori dell' anzidetta Cappella, nel colpo stesso del fulmine. Niuno però fra i testimonj, che dicevansi oculari del fatto, ebbe il coraggio d' asserire d' averli veduti realmente cadere nella percossa del fulmine, ed esaminata ancora la patina di quei frammenti, la ritrovarono assai livida dall' ingiurie dei tempi, in confronto della patina interiore bianca, e naturale del marmo; lo che indicava esser

frammenti divelti, e staccati dal tronco da lungo tempo, e portati allora ad opportunità, per rendere verisimile il fatto, che sostanzialmente era falsissimo.

Mi pare o Signore, d' avervi abbastanza provato, che se il fulmine fosse anco realmente ivi caduto, niente avrebbe offuscata la riputazione dei Conduttori. Ma siccome non vi è nè anco caduto, potrete da ciò riflettere se i Contrarj abbiano ben fondate le loro ragioni di declamare, ed urlare contro la teoria, ed utilità dei medesimi.

Sono rispettosamente

Di VS. Illustriss.

Casa 24. Agosto 1784.

Divotiss. ed Obbligatiss. Servitore
Domenico Bartaloni P. P. di Fisica.

RICERCHE

Sopra i mezzi di determinare l'esistenza e quantità dell' Aria Epatica nelle Acque Minerali

DEL SIG. DOTTORE

DOMENICO BATTINI

P. PROFESSORE DI MEDICINA PRATICA NELL' UNIVERSITA'
E SOPRINTENDENTE ALLE INFERMERJE ED ESPOSTI
DEL R. SPEDALE DELLA SCALA DI SIENA.

INTRODUZIONE.

§.I. LA scoperta dell' Aria Epatica squarciò il velo, che occultava ai Filosofi la natura delle Acque Minerali sulfuree, e tutte in un punto rovesciò le ipotesi inventate per conciliare plausibilmente le loro proprietà. L' indole volatile e fugace del componente aereo nuovamente ritrovato, e la sua debole adesione alle particelle dell' acqua, che lo tiene in dissoluzione, bastò a schiarire come lo perdessero in breve tempo le Acque Minerali, che ne erano impregnate, e come per lo più non potesse trovarsi veruna traccia di solfo nei residui della loro evaporazione. Che se tuttavolta comparisce spesso il solfo attaccato alle pareti e volte, che sovrastano alle loro sorgenti, o nei fanghi all' intorno, e talora alla superficie di quelle Acque Minerali, che sogliono emanare perennemente gran copia del fluido epatico; da quel momento ne fu conosciuta l' origine dalla scomposizione dell' Aria Epatica operata per mezzo dell' Aria pura o vitale dell' Atmosfera, che precipita il solfo in quella combinato assorbendo l' altro di lei elemento, il quale secondo Scheele (1) e Bergman (2) altro non è che il flogisto combinato col solfo in stato elastico per l' intermedio della materia del calore, secondo Kirwan (3) la sola e semplice materia del calore, ed a sentimento dei Fautori della nuova teoria Chimica l' Aria Infiammabile; considerando essi l' Aria Epatica come un' Aria Infiammabile che tiene il solfo in dissoluzione (5). Applicando alle Acque Minerali sulfuree gli effetti di varii reagenti sull' acqua stillata artificiosamente impregnata di Aria Epatica sviluppata dal fe-

(1) *Traitè de l'Air & du Feu* § 27.
(2) Dissert. delle Acque Min. calde Artif. §. IV.
(3) *Experiences sur le Gaz hepatique* sect. VII Journal de Rozier Mars 1787. pag. 202.
(4) Di quì la moderna denominazione data all' Aria Epatica di *Gas Idrogene solforato*: Lavoisier *Traitè Elemens. de Chymie* T. I pag. 178.

fegato di solfo per mezzo degli acidi minerali sembrò agevol cosa riconoscerne in quelle l' esistenza o l' assenza, e si giunse persino a determinare il metodo di calcolarne la quantità raccogliendo il solfo, che dall'acido nitroso fumante se ne precipita, di cui non era ignoto il rapporto nell' Aria Epatica per tal mezzo scomposta (1). E poichè i tentativi fatti nelle Acque naturali cariche dell' epatico vapore ebbero quella felice riuscita, per cui erano stati intrapresi, così non si esitò ad appoggiarvi le regole generali per l'Analisi delle Acque Minerali sulfuree.

§. II. Riposando sicuro sopra principj sì luminosi confermati dalle esperienze e autorità di altri valenti Chimici, con la franchezza e confidenza ispirata da nomi cotanto rispettabili, mi accinsi ad alcuni esami sopra diverse Acque Minerali, dove mi dava a credere di vedere perfettamente realizati i loro insegnamenti. Ma non sì tosto mi fui condotto in grado di paragonare i resultati ottenuti in queste Acque con i Canoni ricevuti, che mi accorsi quanto la scienza Chimica fosse in questa parte tuttora lontana da quella accuratezza e perfezione, che non lascia dubbio alcuno o difficoltà laddove i suoi precetti siano fedelmente eseguiti. I limiti delle cognizioni nostre si scuoprono in modo particolare allorchè cadono in esame Acque lievemente imbevute di Aria Epatica. Succede in queste che la soluzione di argento nell' acido nitroso e talvolta anche la soluzione di sale di saturno, e qualche altro reagente accennino la presenza dell' Aria Epatica con i loro precipitati e coloramento, e che ad accrescerne il sospetto concorrano le qualità fisiche delle Acque, le loro emanazioni, e i prodotti di queste, e nondimeno non corrispondano egualmente alla prova di altri reagenti reputati sicuri, e nemmeno l' acido nitroso fumante vi produca la minima opalescenza e precipitazione; sebbene questo secondo le massime ricevute dovrebbe esserne il caratteristico più certo ed immancabile. In tale opposizione di effetti non è maraviglia se fui vivamente stimolato, e direi quasi obbligato a imprendere nuove ricerche conducenti a sciogliere il Problema.

§. III. Queste, s' io non m' inganno, mi hanno dimostrato che non debbono escludersi dal ruolo delle Epatiche tutte quelle Acque, che colorano in bruno ed in nero il precipitato della summentovata soluzione nitrosa d' argento, sia che manifestino l' elemento epatico agli altri reagenti, sia che ad essi lo occultino; e che nell'attività e sensibilità dei medesimi vi è una gradazione atta ad indicare le quantità, se non assolute, almeno comparative dell' Aria Epatica contenuta nelle Acque istesse; cosicchè quelle ne contengono la minima copia, che solamente all' azione della soluzione nitrosa d' argento ne rendono sensibile la presenza, e maggiori quantità gradatamente quelle, che ne danno manifesti segni a più reagenti, sino a che dall'acido nitroso fumante o dall' acido sulfureo volatile ottengasi la precipitazione del solfo, il quale raccolto e sottoposto al peso ponga in stato di poterne determinare con precisione le positive quantità.

§. IV. Per tale oggetto, e per dare convenevole luogo a tutte le osservazioni, esperienze, e notizie, che abbisognavano ed influivano in

(1) Bergman l. c. §. III.

in qualche forma a rendere questi resultati più certi e decisivi, ho divisa la materia in Sezioni. Nella prima ho presa in esame l'Aria che sovrasta alle sorgenti di varie Acque Minerali impregnate più o meno di Aria Epatica, specialmente dove la medesima scaturisce in gran copia dal terreno con le Acque istesse, e forma a più o meno altezza una colonna di Aria mofetica. Nella seconda ho data una preliminare notizia delle qualità sensibili delle Acque contemplate per le successive esperienze, e dei loro componenti, almeno quanto si sono potuti scuoprire col mezzo dei reagenti, e di una Analisi compendiosa dove essi non fossero già noti dalle mie proprie o dalle altrui più esatte esperienze. La terza Sezione è stata destinata alla cognizione ed esame dei metodi proposti e seguitati dai Chimici per rintracciare l'esistenza e la quantità dell' Aria Epatica contenuta nelle Acque, a fine di prescegliere il più atto, e fare una scelta di reagenti proprj a soddisfare al mio oggetto. La quarta presenterà il prospetto di quelle esperienze eseguite nelle Acque Minerali descritte nella Sezione seconda, le quali mi sono sembrate le più adattate all'uso, a cui venivano applicate. Nella quinta ed ultima ho esposti i resultati di tutte le indicate osservazioni ed esperienze conducenti alla determinazione dei mezzi atti a far conoscere tanto l'esistenza, che le comparative quantità (di più non essendomi stato lecito) dell' Aria Epatica respettivamente fissata nelle Acque Minerali in generale; corroborando le deduzioni predette e sciogliendo le obbjezioni con altre esperienze istituite nell' Acqua Epatica artificiale per paragone e schiarimento, ed anche sopra alcuno dei reagenti prescelti dove ciò è stato trovato necessario a levare di mezzo qualunque difficoltà,

E questo presso a poco è il piano col quale renderò conto di tuttociò, che ho potuto osservare e raccogliere in dilucidazione del mio argomento, il quale resterà chiuso con una conclusione e recapitolazione generale, ove sarà compresa una nuova classazione delle Acque Epatiche secondo le quantità respettive di Aria Epatica da esse contenuta, indicate col metodo ritrovato; invitando altri a supplire ai vuoti da me lasciati dove o l'angustia del tempo, o la mancanza degli opportuni istrumenti in luoghi remoti dalla Città, e spesso solitarj non mi ha permesso condurlo ad una maggiore perfezione.

SEZIONE I.

Dell' Aria Epatica, che s'incontra alle sorgenti delle Acque Minerali, e di alcuni suoi Prodotti.

Proprietà ed origine dell'Aria Epatica.

§. V. L'Aria Epatica è un fluido permanentemente elastico, di odore spiacente simile a quello delle uova guaste, e precisamente a quello che tramanda il fegato di solfo inumidito. Essa mescolata con l'Aria pura o atmosferica a certe proporzioni è infiammabile; ed è irrespirabile e nociva quando non sia molto diradata nell' Atmosfera.

L'Ar-

L' argento esposto alla sua azione prestissimo si offusca, e passa per gradi al color giallo, bruno, e nero. Annerisce parimente il piombo, il rame, il ferro, il mercurio, il magistero di bismuto, l'antimonio diaforetico, il turbit minerale, il litargirio, il colcotar; il sale di saturno vi si riduce, e prende il color nero; la biacca vi diventa di un bruno intenso; l'arsenico bianco prende un bel giallo cangiandosi in un vero orpimento. L' Aria Epatica si scioglie assai bene nell'acqua, la quale, quando ne è sufficientemente imbevuta, acquista molte di lei proprietà. In contatto con l' Aria pura o vitale, o con l' Aria atmosferica si decompone e se ne precipita il solfo, e lo stesso fanno gli acidi minerali con molta energia (1).

§. VI. Si ottiene l' Aria Epatica in più maniere. Gli acidi minerali la svolgono dal fegato di solfo; e tra questi l'acido marino in eguali circostanze ne produce maggior quantità. Dalla mescolanza di limatura di ferro e di solfo si ha il medesimo prodotto se vi si versi sopra uno degli acidi nominati (2). Distillando il fegato di solfo terreo o salino passa nel recipiente un vapore elastico del tutto simile, ma infetto di empireuma (3). La mistura di solfo e polvere di carbone danno per distillazione l' Aria Epatica (4). Ed ancora dalla mescolanza di solfo e olio d' ulive si svolge l' Aria Epatica, se resti esposta al fuoco al grado dell' ebullizione (5). Provano le esperienze del Sig. Gingembre, che facendo liquefare il puro solfo col mezzo dei raggi solari riuniti da una lente di nove pollici di diametro dentro una campana di vetro rovesciata sul mercurio e piena di Aria Infiammabile, questa vi prende tutti i caratteri proprj dell' Aria Epatica (6). Ma Scheele afferma, che l' Aria Infiammabile, la quale col fondere al fuoco il solfo avea acquistato il fetore dell' Aria Epatica, fu da esso trovata insolubile nell' acqua (7). Ciò che per altro può essere derivato verisimilmente dall'imperfetta combinazione del solfo con l' Aria Infiammabile per non essere stato in questa esperienza elevato il grado di calore quanto era d' uopo, come in simil caso sospettò Kirwan (8).

§. VII. Di quì apprendiamo come l' Aria Epatica possa sprigionarsi naturalmente dai sotterranei. Quivi non mancano le combinazioni adattate del solfo con le sostanze alcaline e terrose, e vi abbondano in modo particolare le piriti. Da queste materie può dunque generarsi l' Aria Epatica o per la forza del fuoco, o per l' azione degli acidi liberi (9).

L' Aria

(1) Scheele *l. c.* Bergman *Dei Prodotti Volcanici l. c. Delle Acque Min. calde artif.* §. IV. *delle Miniere di Zinco* §. IX. X. ec. Kirvvan *Experiences sur les Gaz hepatiques*, *Journ. de* Rozier *Fevrier & Mars* 1787. Senebier *Recherches analytiques sur la Nature de l' Air Inflammable* pag. 183. e seg.
(2) Scheele l. c. N. 9. Bergman *Delle Acque Minerali calde artifiziali* §. V. Kirvvan *l. c. sect. I.*
(3) Bergman *Dei Prod. Volcan.* l. c.
(4) Scheele *l. c. n.* 5. Kirvvan *l. c.*
(5) Scheele *l. c. n.* 9 Vedasi ciò che aggiunge Kirvvan *l. c.*
(6) *Memoires des Sçavans Etrang. de l'Acad. des Sc. de Paris* T. II.
(7) *L. c. n.* 6.
(8) *L. c.*
(9) Bergman *l. c.*

L' Aria Epatica esiste alle sorgenti delle Acque Minerali.

§. VIII. Le epatiche esalazioni scaturiscono in gran copia dalle viscere della Terra in molti luoghi, e s'incontrano molto frequentemente alle sorgenti delle Acque Minerali. Siccome l'Aria Epatica ha un fetore suo proprio e molto facile a riconoscersi; così dovunque si trovi è il primo l'odorato a scuoprirne la presenza. Vi sono dei luoghi ove la medesima si sprigiona in tanta abbondanza insieme con le Acque stesse Minerali, o per aperture visibilmente comunicanti con le loro vene, a segno di spargersi all'intorno a molta distanza, talora in forma di densi fumi. Accostandosi ai Lagoni di Travalle, al Bagno di Petriolo e a quello dalle Galleraje, o alla Mofeta di S. Albino presso Monte Pulciano si sentono da lontano le sue fetide impressioni. La sua presenza non è men facile a riconoscersi al particolare cattivo odore, che si sente intorno al Bagno di Rapolano e di Armajolo, come anche a quello di S. Agnese presso Chianciano, ed alla Mofeta e Bagno di Montalceto ec.: quantunque nei luoghi in ultimo mentovati sia gradatamente minore la sua forza e diffusione. Non si deve però mancare di avvertire che l'attività di queste emanazioni Epatiche cresce grandemente a misura che crescono i calori estivi, e và ad indebolirsi per lo più, e talora ad estinguersi all'avvicinarsi della fredda stagione. A eguali circostanze sono più alte regnando i scirocchi, ma perdono assai dopo pioggie dirotte. In occasioni somiglianti ho potuto passeggiare liberamente il cratere mofetico prossimo al Bagno di Rapolano ed entrare nella buca del solfo, luoghi in altri tempi mortiferi, con sentirvi appena il fetore particolare dell'Aria Epatica, ed ho trovata quasi estinta la forte Mofeta di Montalceto.

§. IX. Ma ad assicurare nei luoghi indicati l'esistenza dell'Aria Epatica furono destinati quelli esperimenti, che sono comunemente reputati i più atti a tale oggetto, dei quali prima di render conto è d'uopo dare un cenno delle circostanze locali respettive.

La Mofeta di S. Albino sovrasta appunto alle molte sorgenti di un' Acqua acidula freddissima, la quale per la forza del molto fluido elastico, che unitamente ad essa si sprigiona dal terreno, ne sgorga con molto romore in mezzo ad una piccola valle posta circa alla metà della strada, che da Monte Pulciano conduce a Chianciano, formando innumerabili gallozzole alla superficie a guisa di acqua, che bolla gagliardamente a scroscio. All'intorno esistono alcune aree asciutte specialmente in estate, e delle buche profonde, nel cui interno si odono i romori dell'acqua, che scorre unita all'Aria mofetica, dalle quali s'inalza continuamente un vapore mofetico. Simili presso a poco, ma più in piccolo, sono le circostanze, nelle quali si sprigiona l'Aria mofetica alla Mofeta del Castelletto. Al Bagno poi d'Armajolo scaturisce l'Acqua Minerale dal fondo di una vasca, che ne è sempre piena, quando a bella posta non sia vuotata dando esito all'acqua per l'ampia apertura posta a livello del suo fondo; dal quale l'aria si vede uscire in grosse bolle, che a guisa di continui getti in gran

numero da ogni parte si sollevano alla superficie e si rompono. Quest' Aria raccolta e ferma sopra il livello dell' acqua della vasca vi costituisce uno strato mofetico per l' altezza di circa un terzo di braccio: talchè chi si bagna in detta vasca conviene che usi la cautela di non abbassarsi troppo con la testa per non esserne danneggiato. All' opposto nel Bagno di Montalceto non vi è indizio sensibile di simile mofetica emanazione e sufficiente a dare segni di se alle comuni prove, perchè la vasca ove l' acqua vien raccolta per uso delle bagnature, si trova opportunamente segregata dalla vena dell'Acqua Minerale mediante un muro, ove è un' apertura, la quale per essere fatta al basso sotto il livello dell' acqua da ambe le parti non permette il passaggio all' Aria elastica che viene con la medesima vena. Quest' Aria poi ha il suo esito per altra apertura poco sopra al Bagno comunicante con la vena dell' acqua, ove costituisce ordinariamente una forte Mofeta (1). Il grado di calore di questa Mofeta, quando é in attività, è maggiore di quello dell' Atmosfera, come si sperimenta entrandovi dentro anche nel più gran caldo estivo, e cresce a misura che si scende più a basso. E' però vario in diversi tempi, e nell'Ottobre 1791. lo trovai appena diverso dal calore esterno. Nel Giugno 1789. essendo la temperatura dell' Atmosfera a gr. 20. era la Mofeta, profondato il termometro quanto si poteva osservare senza pericolo, a gr. 24. (2). Il bollimento grande, sebbene a caldo, e lo strepito, che si sente ai Lagoni di Travalle, le grosse bolle che si sprigionano, i fumi densi e copiosi che s' inalzano continuamente dal cratere dei Lagoni, e si spandono all' intorno a seconda dei venti, danno idea di una massa immensa di vapori mofetici, che ne emanano, quantunque non giungano a costituire una mofeta irrespirabile se non in prossimità alle aperture, dalle quali scaturiscono dove e quando è maggiore la loro forza, e particolarmente dove le esalazioni scaturiscono all' asciutto. Le vasche del Bagno di Rapolano attesa la minor quantità di Aria mofetica somministrata dalla piccola apertura, che dà l' acqua alle medesime, non sono dominate da uno strato di aria capace di recare i pregiudizj proprj delle mofete. Le sue esalazioni hanno però bastante forza in vicinanza alla sorgente da produrre sopra le sostanze ivi collocate tutte le mutazioni, che vi sono fatte dalle altre mofete formate in qualche parte di Aria Epatica. Ed il simile può dirsi del Bagno delle Galleraje, ove sebbene le emanazioni epatiche si spandano a notabile distanza, non acquistano però mai, neppure prossimamente alle loro scaturigini l'attività micidiale delle mofete.

§. X. In ciascuno dei descritti luoghi adunque esposte le seguenti materie dentro lo strato mofetico, o dentro la sfera di attività delle esalazioni di tal natura, se ne ebbero gli effetti che seguono.

1.° Le monete d' argento o qualunque altro pezzo d' argento in massa vi perdè il suo splendore metallico, si offuscò, indi prese il colo-

lor

(1) Vedasi anche Baldassarri *Osservazioni ed Esperienze intorno al Bagno di Montalceto* pag. 56. e seg.

(2) Intendasi sempre della scala di Reaumur.

lor giallo, il quale si rese per gradi più intenso e oscuro, e finalmente divenne bruno e nerastro:

2.° Il sale di saturno s'inumidì egualmente che tutte le altre sostanze, a poco a poco vi si ridusse, acquistando intanto il color nero la superficie esposta a contatto dell'Aria mofetica:

3.° La biacca vi assunse un color bruno, il quale si fece più fosco, e penetrò più profondamente uno strato di essa a misura che fù tenuta più lungo tempo all'azione della mofeta:

4.° Il litargirio vi acquistò un color nero intenso:

5.° L'arsenico bianco o calce di arsenico vi prese il colore e le qualità del vero orpimento.

Ai Lagoni di Travalle oltre alle esperienze riferite:

6.° Espostavi la soluzione del sale di saturno in acqua stillata, di chiara e limpida si fece di color bruno, e si decompose formando una pellicola metallica alla superficie, e al fondo un precipitato a laminette:

7.° La soluzione simile di arsenico generò alla superficie del fluido e alle pareti del vaso una crosta gialla di vero orpimento.

8.° Quella di sublimato corrosivo separò una pellicola e precipitato argentino.

9.° Quella di vitriolo di zinco fece parimente una pellicola metallica ed una deposizione copiosa di laminette simili, sì l'una che l'altra di colore oscuro:

10.° Il rame ed il piombo vi prendono una patina cenerognola, la quale volendosi togliere con le dita o con pannolino tinge di un color nero intenso.

§. XI. Questi cangiamenti sono quelli che sogliono prodursi dalla combinazione del solfo con le sostanze sopra mentovate, ed essendo perfettamente analoghi a quelli che opera in esse l'Aria Epatica artificiale fatta con qualunque dei processi accennati (§. V. e VI.) fanno conoscere l'esistenza in questi luoghi di un'Aria Epatica naturale a quella del tutto somigliante nel decomporsi per il contatto ed azione di varie sostanze metalliche, e decomporre a vicenda le combinazioni di queste, e nel formare coi metalli medesimi e con le loro calci li stessi composti, che risultano dalla loro unione col solfo.

§. XII. L'Aria Epatica in questi luoghi viene ancora annunziata dalla sua miscibilità con l'acqua e dai caratteri che le partecipa. Se si pone acqua stillata, o acqua di fonte o di cisterna nella Mofeta di Mont'Alceto, dopo un'intervallo sufficiente secondo la forza della mofeta l'acqua all'odore, al gusto, e agli aliti come di uova sode, che si sviluppano dallo stomaco dopo che si è bevuta, si trova dotata di qualità proprie dell'Aria Epatica, che tiene in dissoluzione; ed instillandovi la soluzione nitrosa d'argento prende un color bruno, e dà un precipitato nero. L'Aria della Mofeta del Castelletto raccolta in un recipiente nell'atto di sprigionarsi dal terreno insieme con l'Acqua Minerale di detto luogo, e fatta quindi assorbire dall'acqua piovana presentò i medesimi fenomeni.

L' Aria Epatica delle Mofete perchè non s' infiammi ?

§. XIII. Essendo l' infiammabilità una delle proprietà dell'Aria Epatica, volli osservare ciò che accadesse rispetto all' Aria Epatica delle mofete nella combinazione e circostanze, nelle quali nelle medesime si trova. Introdotta pertanto una torcia a vento dentro alla buca dove esiste la Mofeta di Mont' Alceto, quando fu abbassata a un dato segno, cioè circa al livello della soglia dell' uscetto che introduce nella medesima, nel momento si spense, senza che ne seguisse alcuna accensione. Alla Mofeta del Castelletto, a quella di Rapolano, e altrove avviene lo stesso, ancora quando s' immerga una fiaccola accesa dentro un recipiente pieno di simili arie mofetiche portato all' aria libera. Dall' esito però di tali esperienze non dee dedursi o l' assenza dell' Aria Epatica in queste mofete, o che essa manchi della proprietà d'infiammarsi a contatto dell' aria comune. Le mofete naturali sono composte di più specie di arie irrespirabili, ed in tutte quelle, delle quali si è trattato, l' Aria fissa vi ha la parte maggiore.

§. XIV. Infatti qualunque volta si abbassi il capo fino all'atmosfera mofetica si prova una forte irritazione alle narici, agli occhi, alle fauci, e al petto. Se s' immerga la lingua in un vaso ripieno di aria presa dalla mofeta, o raccolta dalle gallozzole di aria che scoppiano alla superficie delle acque minerali (§. IX.), ovvero s' inclini il vaso sopra la medesima, si riconosce l' Aria fissa al sapore pungente ed acre, che v' imprime. Posi dentro la Mofeta di Mont' Alceto un bicchiere di tintura di girasole o laccamuffa, la quale in breve cangiò in rosso il suo colore violetto. Vi tenni immerso per il tempo necessario un bicchiere di acqua di calce, la quale si dealbò considerabilmente, e depose molta terra calcaria nel tempo che un bicchiere simile tenuto per paragone all' Aria atmosferica appena aveva formata una tenue pellicola alla superficie. L' acqua di fonte o piovana o stillata esposta alla Mofeta o impregnata dell' Aria mofetica in qualsisia modo raccolta, oltre il gusto epatico, acquista una sensibile acidità, che perde di nuovo esposta all'Aria libera. Quest' acqua così impregnata arrossa la tintura di laccamuffa e la carta colorita con la medesima materia, e dealba e precipita l' acqua di calce.

Saggio di Analisi dell' Aria delle Mofete Epatiche.

§. XV. Nè solamente l' Aria fissa si comprende nella massa delle arie componenti queste mofete, ma vi esiste in quantità molto maggiore dell' Aria Epatica, sulla quale ha già mostrato il suo predominio con impedirne l' accensione. In un recipiente di vetro capace di once 44. di acqua piovana, che al peso Parigino, sul quale sarà regolato il calcolo che segue (1), tornano once 41, 025, fu ricevuto un volume eguale dell' Aria

(1) Ho adottata per questa riduzione la proporzione del peso Toscano al peso Parigino calcolata da Ricard nel suo Trattato del Commercio, secondo la quale la Libbra di Parigi è alla

Aria della Mofeta di Mont' Alceto, versando sotto il livello della medesima l'acqua, di cui era pieno. Rovesciato allora dentro la stessa Mofeta il recipiente, ed immerso con la sua bocca in un catino contenente acqua stillata; quanta appunto bastasse a togliere la comunicazione dell' aria esterna, e quindi trasferito in luogo di aria pura, fu versata nel catino a più riprese molta acqua di calce. Dopo 24. ore era cessato ogni assorbimento, l' acqua era montata molto in alto nel recipiente, e avea deposta molta terra calcaria. L' aria residua travasata per comodo in una boccia fu lungamente agitata sopra l' acqua di calce senza ulteriore diminuzione. Il residuo inassorbibile occupava il volume di once 6, 526 di acqua piovana, uguale a pollici cubici 9, 971, di peso grani 0, 385, ed era un' Aria Infiammabile, che non dava più indizio alle solite prove di contenere Aria Epatica, e bruciava con fiamma chiara e vivace come l' Aria Infiammabile metallica. E perciò il volume dell' aria assorbita, che dovea comprendere l' Aria fissa e l'Aria Epatica, era eguale al volume di once 34, 4979 dell' acqua medesima senza far conto dello stato di maggiore espansione in cui dovevano essere per la differenza in più del grado di calore della Mofeta (§. IX.), da cui era stata tratta quest' aria, da quello in cui sono stati fissati da Kirwan (1) i pesi assoluti e specifici dell' acqua stillata e delle arie in questione. L'acqua di calce fu filtrata per raccogliere la terra calcaria precipitata, che ben prosciugata pesò gr. 64, equivalenti a gr. 59, 773 Parigini. Onde secondo Bergman conteneva gr. 20, 288 di Aria fissa in Pollici cubici 29, 521, eguali al volume di once 20, 724 di acqua supposto con Kirwan come 1 a 544, 565 il peso specifico dell' Aria fissa all'acqua stillata, cui secondo Brisson è eguale il peso specifico dell' acqua piovana adoperata, e un' oncia di acqua eguale a Pollici cubici 1, 528. Resta il volume di once 13, 775 di acqua, eguale a Pollici cubici 23, 190, che dovea essere occupato da un volume corrispondente di Aria Epatica, di peso gr. 11, 749. Così in cento parti dell'aria della Mofeta di Montalceto si contengono

Aria

alla Libbra di Firenze come 100 a 143, e perciò l' Oncia come 107,025 a 100. Sono gli Autori alquanto discordi nel determinare questa proporzione; ma qualunque si seguiti, nonostante la piccola variazione nei pesi effettivi, ritornano sempre le stesse le proporzioni delle diverse Arie ritrovate nel Volume di Aria preso in esame.

(1) Secondo le osservazioni di questo celebre Chimico riportate nel suo *Essai sur le Phlogistique* con la riduzione delle misure e pesi d' Inghilterra da esso adoperati alle misure e pesi di Francia appostavi dal Sig. Hassenfratz (pag. 25. e seg.) il peso assoluto di cento pollici delle seguenti sostanze è come appresso:

Acqua stillata - Gr.	37419, 8
Aria Infiammabile, barom. a poll. 28, 149, termom. a gr. 12, 44 - - - -	3, 861
Aria fissa, barom. poll. 28, term. gr. 14, 222 - - - - - - - - - - -	68, 715
Aria Epatica -	50, 665

Non avendo meco il barometro a Montalceto, non ho potuto fare una esatta riduzione al calcolo appoggiato a questi dati. Tuttavolta per una maggiore approssimazione al vero servirà avvertire che potrà considerarsi all'incirca l'altezza del barometro alquanto inferiore ai poll. 28, presa norma da quella che aveva in Siena nel medesimo giorno, e che i gr del termometro sono quelli appunto riferiti al § IX. Intorno alle indicate correzioni si consulti Lavoisier (*Traité elem. de Chimie* T. II. pag. 370 e seg.), il quale ne tratta nella maniera più accurata che far si possa con le notizie acquistate dai Fisici fino a questo punto.

	A peso	A misura
Aria Infiammabile Parti	N. 1, 183	N. 15, 906
Aria fissa - - - - -	„ 62, 575	„ 47, 100
Aria Epatica - - -	„ 36, 242	„ 36, 994
	100, 000	„ 100, 000

L' Aria Epatica di queste Mofete non è un' Aria fissa infetta di solfo.

§. XVI. Non era però ancora certo che in tali Mofete esistesse l' Aria Epatica distintamente dall' Aria fissa, come fino ad ora ho supposto, e restava quindi da ricercare se in vece di dette due Arie la sola Aria fissa vi avesse luogo resa Epatica con tenere essa direttamente in dissoluzione il solfo; giacchè i Chimici più moderni accordano che l' Aria Epatica di questa specie può trovarsi talora nelle Acque Minerali (1). In tal supposizione senza ammettere la mescolanza di due Arie distinte poteva spiegarsi come una sola specie di aria così modificata dal solfo fosse a un tempo stesso capace di reagire con l'elemento acido sopra i colori blù vegetabili, la calce, ec,, e con l' elemento sulfureo sopra le sostanze metalliche.

§. XVII. Ma una tale opinione venne formalmente contradetta da molte osservazioni ed esperienze, le quali per il contrario confermavano pienamente l' esistenza dell' Aria Epatica separatamente dall' Aria fissa. Imperocchè l' Aria fissa epatizzata non giunge a tanto, come è noto (2), di ridurre le calci metalliche e precipitare le soluzioni dei sali metallici, come succede nelle nostre Arie Mofetiche (§. X.); ed ho osservato che se di queste s' impregni l' acqua pura, e poi con l' acqua di calce in quantità bastante tutta l' Aria fissa dalla medesima si separi e si precipiti, indi nell' acqua filtrata s' instilli la soluzione d' argento nell' acido nitroso, il precipitato che si produce continua a prendervi il color bruno o nero. Lo stesso appunto succede nelle acque acidulo-epatiche, ancora le più deboli, come io l'ho sperimentato nell' Acqua del Bagno di Mont' Alceto. Avendo raccolto con un recipiente adattato un volume sufficiente dell' Aria mofetica del Castelletto, procurai che fosse assorbita da un piccolo volume di acqua di cisterna con agitarla sopra di essa. Osservai sul principio che l' acqua aveva già acquistato il gusto acido, ma niente di quel gusto dolcigno, che succede all' impressione acida, o di quell' alito epatico, che va a ferire le narici, qualora si trattengano per qualche tempo in bocca le acque, che oltre l'Aria fissa tengono disciolta qualche porzione di Aria Epatica. Allora l' acqua suddetta reagiva nella carta colorita con lacca muffa e nell' acqua di calce, ma infusevi alcune gocce di soluzione

(1) *Analyse des eaux sulfureuses d'Enghien par* Mrs. Fourcroy, & De la Porte *pag.* 62. & 321.

(2) *Analyse des eaux d'Enghien* l. c.

ne nitrosa d'argento non ne coloriva in minima parte il precipitato. Fatto proseguire dalla stessa acqua l'assorbimento dell' Aria mofetica medesima con l'ajuto della sola agitazione, quando l' aria fu ridotta a piccol volume, l'acqua incominciò ad esalare l'odore epatico, si manifestò in essa il sapore dolcigno distinto dal gusto acido, si sviluppò col tenerla in bocca racchiusa quel vapore epatico che va a ferire le narici, e precipitò e colorì in bruno la mentovata soluzione d'argento. Quando fu cessato ogni assorbimento il residuo si accese nell' accostarvi il lume di una candela, e bruciò con fiamma chiara e vivace. L' acqua acidulo-epatica ottenuta col processo descritto fu lasciata esposta all'aria comune finchè avesse perduto ogni odore e sapore referibile all'Aria Epatica, nè più colorisse il precipitato della soluzione d'argento. In questo stato seguitava ad imprimere sulla lingua un leggiero gusto acido, coloriva tuttora in rosso la carta tinta con lacca muffa e precipitava l' acqua di calce. E' dunque forza riconoscere l'Aria Epatica in questi luoghi per un fluido elastico totalmente distinto dall'Aria fissa, con la quale è mescolato.

L' Aria Epatica naturale confermata dal solfo che depone.

§. XVIII. Ad una più piena e completa dimostrazione dell' Aria Epatica emanante dalle sorgenti delle Acque Minerali contribuir possono alcuni prodotti, che s'incontrano intorno alle medesime, i quali non essendo contenuti nelle acque, nè da esse trasportati o deposti, devono necessariamente avere un' altra origine. Uno di tali prodotti è il solfo (§.I.). Esso trovasi comunemente attaccato alle pareti dei recipienti naturali o artefatti delle Acque minerali Epatiche sopra il loro livello, e a tutti li sbocchi dell' Aria mofetica composta in parte di Aria Epatica. A Rapolano, per esempio, si forma il solfo sopra allo sbocco dell'acqua del Bagno, e similmente dovunque sgorgano polle simili da un ammasso di Travertino situato in vicinanza, e intorno ai bollori di acque che si osservano in diverse parti del vasto cratere mofetico poco lontano. In una buca laterale di detto cratere, chiamata la buca del solfo, si genera questo in copia sì grande, che alcuni industriosi, allorchè diminuisce l'altezza della Mofeta, di quì specialmente lo traggono per fare senz'altra preparazione i solfanelli. Ad Armajolo immediatamente sopra al livello dell' acqua del Bagno si osserva all'intorno una zona di solfo puro, che si forma continuamente e prende aumento. A S. Albino e al Castelletto fiorisce il solfo in simil guisa agl' orifizj di tutte le buche che tramandano le mofetiche esalazioni. La presenza del solfo ai Bagni di Rapolano si manifesta ancora nei tartari, che si formano particolarmente dove l' Acqua Minerale, di cui oltre quella del Bagno sono in vicinanza molte altre sorgenti, esce e scorre con forza, ed ha luogo di frangersi, i quali più che sono appresso alle scaturigini dell' acqua compariscono più gialli e meno duri. Se si raccoglie e si secca il loto dell' acqua della Mofeta del Castelletto, gettato sul fuoco brucia con fiamma blù, e tramanda l' odore e vapore soffocante del solfo bruciato. Le arene del torrente si trovano colo-

colorite di nero o piombato, e sul fuoco bruciano similmente. Intorno ai Lagoni di Travalle agli orifizj delle buche, per le quali sortono asciutte le emanazioni elastiche, si genera da per tutto il solfo con prontezza maravigliosa. Se nel cratere dei Lagoni vi è qualche legno spaccato o qualche pietra, entro le cui fessure possano insinuarsi le esalazioni, spesso nelle medesime s' incontra il solfo; nè è cosa molto rara in questo luogo trovare penetrate di solfo disposto a strati le terre, e di esso ripiene le screpolature che si osservano dovunque esse restano all' asciutto, nelle quali spesso si mostra cristallizzato formandovi come tanti ventri gemmati. Ed infatti in qualunque luogo del recinto dei Lagoni il solfo ha campo di prendere una figura regolare non solo vi comparisce concreto come altrove, ma bello e trasparente, e veduto al microscopio si trova conformato in cristalli ottaedri romboidali nitidissimi dove sono perfetti, e quando non sono di tal perfezione talora rappresentanti una semplice piramide quadrilatera con base quadrangolare, talora striati e quasi denotanti un tessuto lamelloso, spesso poi irregolarmente ammassati ed affatto informi. La terra di color piombato che qui s'incontra, ancora dove non contiene visibilmente il solfo, e il lor nero, che rende assai torbide le acque a motivo del bollore con cui scaturiscono nel detto cratere, asciugato che sia, bruciano con fiamma blù mandando l'odore del solfo bruciato.

§. XIX. L'origine del solfo, che s' incontra nei citati luoghi non può ripetersi che dall' Aria Epatica, che perennemente ne esala, come appunto avea pensato Bergman ai Bagni di Aquisgrana (1). Non vi è ormai chi non sappia che l' aria pura e vitale, chiamata da altri Aria deflogisticata, di cui più di una quarta parte entra nella composizione dell'Aria atmosferica, ha la proprietà di decomporre l'Aria Epatica e precipitarne il solfo (§.I.). E ciò è per noi sufficiente, senza che per tal ragione sia punto necessario divagare nelle diverse spiegazioni di tal fenomeno date recentemente dai Chimici a norma delle teorie diverse da essi abbracciate.

L' Aria Epatica indicata dall' acido vitriolico prodotto naturalmente.

§. XX. La produzione dell' acido vitriolico è un fenomeno degno di special rimarco ovunque regna l' Aria Epatica in qualche abbondanza, e conseguentemente in quei luoghi medesimi, nei quali essa depone il suo solfo (§.XVIII.). Alle sorgenti dei Bagni di Rapolano e di Armajolo assaggiando quelle incrostature di solfo, e le terre e pietre che ivi d' intorno si trovano a caso, s' imprime sulla lingua una piccantissima acidità. Ho scelte alcune croste e diligentemente ripurgate dalle materie terrose, che potevano indurre errore nell' esperimento, le ho gettate nella soluzione di alcali fisso vegetabile; si è subito suscitata una forte effervescenza, e filtrato poi il fluido e fatto svaporare ha dati copiosi cristalli salini, i quali a tutte le prove si sono dichiarati per un tartaro vitriolato, determinando così la natura dell'

(1) *Delle Acque Min. calde artif.* l. c.

dell' acido libero, da cui sono stati prodotti. E poichè le Acque Minerali, che in questi luoghi zampillano, per mezzo dell'Aria fissa, di cui sono pregne, tengono in dissoluzione molta terra calcaria, e talvolta porzione di magnesia aerata, così le medesime prendono il luogo di ottimo reagente per confermare la presenza dell'acido istesso. Imperocchè infondendo in esse quelle croste di solfo, ed altre materie imbevute di acido, entrano in una effervescenza considerabile.

§. XXI. Non è per questo che l' acido vitriolico, che si produce di mano in mano, rimanga tutto puro e libero, ed in stato di manifestare i suoi caratteri; poichè dovendosi posare sopra qualunque cosa, che ivi intorno si trova accidentalmente, e così sopra terre diverse, pietre, materie metalliche, legni ec., attacca queste sostanze, le altera, le decompone, e genera nuovi corpi differenti solo per le basi, con le quali si combina. Il quadro più interessante e mirabile dei suoi effetti si offre ai Lagoni di Travalle. Le materie che quivi si presentano a quest' acido sono terre ferruginee ed argillose, pietre calcarie che vi predominano e in specie alberesi, pietre schistose e pietre silicee e quarzose; sulle quali gettandosi l' acido vapore le altera visibilmente, e vi produce i diversi sali medj, dei quali esso è l'acido comune. Sopra tutte le sostanze argillose fiorisce in copia l' allume; le pietre calcarie si convertono in vaghe cristallizzazioni selenitiche; il vitriolo marziale vi s'incontra tanto ovvio quanto le terre ferruginee. Ma ciò che fissa maggiormente l'attenzione dei Naturalisti è la scomposizione, che vi soffrono le pietre silicee o quarzose, le quali si alterano, si sciolgono, ed in gran parte si convertono in allume, rendendosi porose, leggiere, e friabili; lo che ha indotto alcuni a sospettare una reale conversione della terra silicea in argilla; sebbene è d' uopo non perdere di vista che tutte le pietre dure sono in parte composte di argilla. Finalmente gl' istessi legni sono decomposti dalle medesime esalazioni, ricomponendosi dentro le loro spaccature e cavità bellissimi ammassi di cristalli selenitici per la combinazione dell' acido vitriolico, che vi s'insinua, con la loro terra (1).

§. XXII. Quest'acido adunque non può restare libero ed isolato se non dopo avere saturate le basi, sulle quali si getta, se queste atte siano a combinarvisi. E in tal circostanza molto ovvia nei luoghi, dove l'acido suddetto va producendosi continuamente, sembra essere stato prima di ogni altro ravvisato dal Vandelli (2), e dimostrato poi con esperienze decisive dal Baldassarri (3), benchè l' ultimo per vero dire troppo facile a crederlo in stato concreto e cristallizzato in filamenti a foggia di lanugine aderenti alle cristallizzazioni di selenite trovate nella grotta del Bagno di S. Filippo, mentre secondo le osservazioni da me fatte in altri luoghi non è a quelle, come ad ogni altra sostanza già saturata, e specialmente alle croste di solfo, e a qualunque altra materia incapace di combinazione con l'aci-

(1) Più estese notizie di questi Lagoni potranno ripetersi dal Commentario sopra i Lagoni del Senese e del Volterrano del Sig. Mascagni stampato in Siena l' Anno 1779.
(2) *De Thermis Patavinis*.
(3) Atti dell' Accademia delle Scienze di Siena T. V. pag. 140.

do vitriolico, se non che aderente in forma di acida umidità, e perciò in stato di esserne separato con semplici lozioni e di manifestare senza scomposizione alcuna tutti i suoi caratteri e proprietà. Per la qual cosa non è giusto il parere di quelli che hanno giudicate quelle cristallizzazioni una selenite con eccesso di acido, poichè la calce, che ne forma la base, si combina sempre con una proporzione data ed invariabile per costituire la selenite, nè è suscettibile di saturarsi di diverse dosi di acido, come si suppone di altri sali, ancorchè si accetti la maniera di considerare i sali con eccesso di acido secondo il parere di Morveau (1), quali egli crede resultare dalla secondaria combinazione o sopracomposizione del sal neutro già formato con nuova porzione dell'acido, che di esso è parte costituente.

§. XXIII. L'origine dell'acido vitriolico dall'Aria Epatica nell'atto della sua scomposizione per mezzo dell'Aria vitale è una conseguenza delle moderne teorie Chimiche applicate a questo insigne fenomeno. Si vuole che dalla combinazione del solfo con la base dell'Aria vitale chiamata *Ossigene* nella sua combustione si componga l'acido vitriolico. Si suppone adunque che se in atto di scomporsi l'Aria Epatica nel modo indicato di sopra (§. I.) una porzione più attenuata del suo solfo entrerà in una combustione lenta si combinerà con l'*Ossigene*, e produrrà in simil guisa l'acido vitriolico (2). Quelli, che ritengono il flogisto, devono dedurre la produzione di quest'acido dalla decomposizione del solfo, che pongono costituito dalla combinazione dell'acido vitriolico con il flogisto. Nulla sollecito al presente della teoria mi basta aver posto fuori di dubbio il fenomeno, e la sua origine dall'Aria Epatica; e che ovunque s'incontri riunito alle altre descritte circostanze debba riceversi come una prova di più della presenza di quest'Aria.

SEZIONE II.

Notizie preliminari intorno alle Acque Minerali contemplate per le esperienze relative all'Aria Epatica che contengono.

§. XXIV. Se l'Aria Epatica si svolge e scorre per le cavità sotterranee, ed ivi si agita e si mescola con le Acque Minerali, che incontra, e unita ad esse si sprigiona e scaturisce alla superficie del Globo (§. VIII. IX.), attesa la sua solubilità nel fluido acquoso (§. V. XII.) è forza convenire che le Acque, nelle quali si verificano le circostanze indicate, debbano averne assorbita e contenerne una qualche quantità in stato di dissoluzione. E perciò il primo argomento valevole a dimostrare l'esistenza dell'Aria Epatica nelle Acque Minerali potrà ripetersi dalle prove dell'esistenza della medesima nella massa dei fluidi ed esalazioni elastiche, che ne emanano. Queste acque infatti ne danno indizj non dubbj al gusto ed all'odorato purchè recentemente attinte

(1) *Mem. de la Soc R. de Turin pour* 1788-1789.

(2) Vedi l'applicazione di questa teoria all'Aria Epatica delle Acque Minerali nella citata *Analyse des Eaux d'Enghien* pag. 327.

tinte e subito assaggiate alla propria sorgente, specialmente se tenue molto sia la quantità dell' elemento epatico che contengono. Quindi per le esperienze dirette a far conoscere con certezza la presenza nella medesima di qualunque porzione di detta Aria, ho voluto prescegliere acque, le cui emanazioni producessero gli effetti proprj dell' Aria Epatica, i quali sogliono da essa in stato di elasticità e libertà presentarsi in una maniera più distinta e completa, e delle quali sì l' odore che il gusto prevenissero per l' esistenza in essa dell' Aria ricercata. Mentre poi dovevasi dare una preliminare cognizione di tali acque all' oggetto di accennarne le qualità fisiche per rapporto all' Aria Epatica, conveniva altresì indicarne gli altri componenti, senza la cui notizia niuno avrebbe potuto giudicare rettamente del resultato delle ulteriori esperienze. Io adempirò a questa parte importantissima del mio assunto con dare soltanto un breve cenno dei componenti di quelle di cui separatamente descriverò l' analisi più esatta, e riguardo ad altre profitterò delle notizie che possono aversi dai loro Analisti, e di alcune riferirò l' Analisi compendiosa da me a quest' oggetto istituita.

1. *Acqua del Bagno di Montalceto.*

§. XXV. L' Acqua Minerale di Montalceto è doviziosissima di Aria fissa, e per l' intermedio di questa tiene in dissoluzione una quantità molto considerabile di terra calcaria, ed insieme piccola porzione di magnesia aerata. Non contiene porzione benchè minima di selenite. Il sale d' Epsom e il sal marino sono quelli che vi sono in maggior quantità, uniti a piccolissime dosi di sale di Glauber e di sal marino a base di magnesia. Il suo calore è di gr. 26 $\frac{2}{3}$. Subito che è stata attinta spira un leggiero odore epatico, il quale si aumenta notabilmente per alcuni istanti agitandola in un fiasco; presa in bocca imprime da principio sulla lingua un sapore acidulo piccante, indi manifesta un gusto dolcigno e sviluppa un alito epatico, che va a ferire le narici e che si dilegua poi prontamente, subentrando un senso di astrizione e asprezza.

2. *Acqua del Bagno di Rapolano.*

§. XXVI. Le sorgenti dell' Acqua termale di Rapolano situate circa un miglio sotto il Castello di questo nome, sono particolari per gli ammassi di tartarizzazioni vagamente figurate, che si formano in tutti i luoghi, ove scaturisce l' acqua e scorrendo si frange. Contiene essa dunque in primo luogo molta terra calcaria tenuta in dissoluzione per mezzo dell' Aria fissa.

2. L' Aria fissa è fatta inoltre palese dal gusto acido che l'acqua di fresco attinta produce sulla lingua, dalla precipitazione bianca abbondantissima, che nasce nel momento che vi si mescola l' acqua di calce, e dal color rosso che vi prende la carta colorita con laccamuffa.

3. Alla terra calcaria non si trova unita alcuna porzione di magnesia, perchè la soluzione in acido nitroso della terra deposta per mezzo della

evaporazione, da quest' acqua mescolata con l'acqua di calce non s' intorbida punto, nè separa la minima porzione di precipitato.

4. Non vi è ferro o *elemento di ferro*, come dice averlo in essa trovato il Sig. Hoefer allora Chimico della Real Corte di Toscana, perchè l'alcali saturato della materia colorante del blù di Prussia, detto comunemente alcali flogisticato o alcali Prussiano, instillato nella medesima soluzione non presenta il minimo indizio di blù di Prussia.

5. Contiene molta selenite, che si scuopre nel medesimo sedimento alla sua insolubilità nell'acido nitroso e solubilità nell'acqua bollente.

6. Il residuo dell'evaporazione conteneva altresì una massa salina che in parte andava in deliquio. Separato il sale deliquescente con spirito di vino rettificato, ed evaporato poi, e di nuovo sciolto in acqua stillata, con la soluzione di argento nell' acido nitroso depose un precipitato copioso accagliato, e con l'acqua di calce un precipitato a fiocchi, e non fece mutazione con la soluzione dell' acido di zucchero; e si dichiarò conseguentemente per un semplice sal marino a base di magnesia.

7. Il rimanente resultava dalla mistione di due sali uno più abbondante di figura cubica, l' altro a foggia di aghi.

8. Nella soluzione dei medesimi in acqua stillata la soluzione nitrosa d' argento dava un precipitato abbondante che si deponeva nel momento al fondo, nè intorbidava il fluido se non dopo avere aggiunta della medesima soluzione in eccesso; la soluzione di terra pesante nell' acido marino produceva essa pure un' abbondante precipitazione; l' acqua di calce l' intorbidava, deponendosi in seguito un precipitato a fiocchi. Onde i due sali erano evidentemente, il cubico un sal marino, e l'altro un sal d'Epsom.

9. La carta tinta con curcuma infusa nella soluzione di questo sale non cangiò punto di colore; e da ciò potei concludere che il sale creduto dal Sig. Hoefer un *alcali muriatico libero* altro non fosse che il sale deliquescente (n. 6.).

10. Quando la prima volta mi portai a questo Bagno nel mese di Giugno 1789. smarrii la memoria del calore di queste sorgenti, ma essendomi ivi trasferito di nuovo nel dì primo Novembre 1791. lo trovai di gr. 30.

11. Nel tempo dell' accennata prima mia gita esalava dall'acqua raccolta e trattenuta nelle vasche, che servono per bagnarsi, un forte odore epatico. Avendone estratta una porzione non lasciava di emanare un leggiero fetore simile, che si sviluppava in un modo distinto se l'acqua veniva agitata in una boccia, ovvero trattenuta in bocca per qualche istante. Ma la seconda volta dava appena qualche debolissimo indizio di qualità epatica. Ed infatti nè intorno al Bagno, nè alle prossime altre sorgenti, nè dentro al cratere mofetico posto poco sopra, e neppure dentro la buca del solfo sopra accennata (§. VIII. e XVIII.) si rendeva in tal tempo dichiaratamente sensibile il particolar fetore dell' Aria Epatica.

3. *Acqua Acidulo-Epatica di Armajolo.*

§. XXVII. Sulla strada appunto che da Rapolano conduce ad Armajolo, quasi equidistante dai suddetti luoghi si trova una piccola fabbrica, che racchiude la vasca o lacuna, dal cui fondo ha quest' acqua le sue scaturigini. Il suo calore è di gr. 24. Fu essa analizzata in Firenze dal Sig. Hoefer, che concluse contenervisi: „ 1. dell' Aria „ elastica; 2. della terra assorbente (gr. 8 $\frac{1}{2}$ per libbra); 3. del ve„ ro sale di Glaubero; 4. del sal catartico, o sia natron de' moderni, „ simile al sale di Glaubero composto d' acido vetriolico e d' alcali „ minerale terreo (gr. 10. per libbra); 5. qualche porzione d' alcali „ minerale terreo puro; 6. un poco di elemento di ferro (o ferro „ deflogisticato) „ (1). Dalle esperienze da me replicate sulla faccia del luogo nel mese di Giugno dell' anno 1789. in compagnia del Sig. Dott. Antonio Mattei Pubblico Dissettore Anatomico di questa Università resultò evidentemente:

1. Che vi è contenuta l' Aria fissa in quantità molto considerabile, e che per di lei mezzo vi si mantiene in dissoluzione molta terra calcaria, non avendo però fatte le convenienti prove per assicurarmi se questa terra sia pura ovvero mischiata con magnesia aerata.

2. Che vi sono dei sali a base di magnesia, perchè l' acqua di calce li decompone e ne precipita la base in forma di fiocchetti nell'acqua privata perfettamente di Aria fissa con sostenuta ebullizione e concentrata con l' evaporazione.

3. Che l' acido vitriolico entra per la massima parte nella composizione dei detti sali dimostratovi dal precipitato della soluzione di terra pesante nell' acido marino, a da quella della soluzione d' argento, la quale sembrò alla prima indicarvi ancora qualche porzione di acido marino.

4. Che non vi è alcali minerale libero, non avendo l' acqua concentrata con l' evaporazione apportato cangiamento alcuno al colore della carta tinta col verzino di Fernambouc stata precedentemente infusa nell' aceto, nè a quello della carta tinta con la curcuma. Che la tintura di galla e l' alcali Prussiano non indicavano la minima porzione di ferro.

Conviene poi che io aggiunga che quest' acqua odorata prima e dopo di averla agitata dentro una boccia chiusa, come ancora nel beverla e trattenerla in bocca, accenna di contenere Aria Epatica più manifestamente che l' Acqua del Bagno di Montalceto.

4. *Acqua Termale del Bagno di S. Agnese di Chianciano.*

§. XXVIII. Apparirà dalla descrizione della sua Analisi, che il suo calore è poco più di gr. 30., e che contiene Aria fissa, terra calcaria tenuta in dissoluzione per mezzo di essa, selenite, e sale d'Epsom. Quan-

(1) *Raccolta di Opusc. riguardanti l' Acqua Minerale acidula ultimamente scoperta in Rapolano.* 1776. pag. 19. e seg.

Quando nel Luglio dell'Anno 1789. mi portai alla sua sorgente, all' odorato ed al gusto non dava che segni poco sensibili di contenere Aria Epatica, sebbene fossi assicurato che tali indizi siano molto più manifesti in altri tempi, ed in specie quando regnano venti sciroccali.

5. *Acqua Acidula di Chianciano detta l' Acqua Santa.*

§. XXIX. Rimettendo alla Storia della nuova Analisi di quest'Acqua Acidula da me istituita ogni più esteso ragguaglio delle circostanze locali e della sua natura, mi restringerò a dire che il suo calore è di gr. 25.; che contiene molta Aria fissa; che questa vi tiene disciolta della terra calcaria e un poco di magnesia aerata; che la deposizione che fa naturalmente, o per mezzo della ebullizione, non meno che l' azione della tintura di galla vi dimostrano la presenza di un poco di ocra rossa sciolta nell' acqua per lo stesso mezzo; che vi è del sal d' Epsom, e tenuissima quantità di sal marino a base magnesiaca. La sua epaticità si scuopre all' alito epatico tenuissimo che tramanda dalle aperture dei suoi bottini, e meglio ancora all'odor che sviluppa nel beverla e trattenerla in bocca, motivo per cui si rende alquanto nauseante. Ma non dà alcuna produzione sensibile nè di zolfo, nè di acido vitriolico.

6. *Acqua Acidula di S. Albino.*

§. XXX. Possono vedersi nelle Opere dei Sigg. Baldassarri (1) e Petrucci (2) alcune molto opportune notizie sopra quest' Acqua Acidula, alle quali soggiungerò poche mie osservazioni dirette a metterne sempre più in chiaro la natura, sintantoche non ne sia istituita una analisi esatta.

1. L' acqua sorte quà e là dal terreno da innumerabili polle generando una quantità indicibile di bolle o gallozzole, come appunto un' acqua che bolle a scroscio.

2. Nel dì 19. Luglio 1789. osservai in tre luoghi il suo calore; nella parte più alta verso il monte era gr. 3., nella parte media gr. 6, e nella parte inferiore gr. 9.

3. Quest' acqua subito attinta ha un' acidità piccantissima.

4. Nell' ambiente atmosferico, a misura che si riscalda, sviluppa una quantità sorprendente di minutissime bolle aeree, come segue appunto in una forte effervescenza.

5. A proporzione che l' aria si sprigiona depone l' acqua molta ocra di color giallastro, e perde la sua acidità.

6. Non vi è bisogno di riscaldar l' acqua ed evaporarla come narra il Baldassarri perchè perda il suo gusto acido; ma basta attingerla e lasciarla esposta all' aria per poco tempo perchè non vi resti che un sapore alquanto ferruginoso ed aspretto.

7. Quest'

(1) *Delle Acque Min. di Chianciano* pag. 174.
(2) *Nuova Analisi delle Acque Min. di Chianc.* pag. 60. e seg.

7. Quest' acqua è molto torbida alle sue sorgenti a motivo del movimento in cui sta perpetuamente, ed anche filtrata dopo lo sprigionamento del vapore elastico comparisce di colore giallastro, prodotto dall' ocra che si sostiene nell' acqua, e che difficilmente si depone in totalità.

8. Instillatovi l' acido nitroso non sviluppò alcun odore, e si rese limpida e cristallina, lo che prova che quell' ocra è in stato solubile da quest' acido; ed infatti esso scioglie, sebben lentamente, l'ocra suddetta deposta dall' acqua tenuta esposta all' aria.

9. L' olio di tartaro la intorbida considerabilmente deponendosi a poco a poco una terra di color bianco inclinante al giallo.

10. La tintura di galla tinse l' acqua prestissimo di un colore atro-violaceo.

11. L' alcali Prussiano e la calce Prussiana di Fourcroy vi formarono un copioso precipitato azzurro.

12. La soluzione nitrosa d' argento diede un precipitato accagliato, almeno in gran parte.

13. Quella simile di mercurio diede un precipitato giallo arranciato. Le altre mutazioni prodotte da questi due reagenti num. 10. e 11. saranno riportate a suo luogo nella Sezione IV.

Da questi esperimenti si deduce, che l' Acqua di S. Albino oltre l' Aria fissa in gran quantità, che perde per la massima parte appena concepisce un poco di calore, contiene ocra rosso-gialla tenuta da detta aria in dissoluzione, e una terra bianca, che forse per la maggior parte forma la base di diversi sali vitriolici o marini accennati dalle esp. di num. 10. e 11. Se quest' Acqua, come racconta il Baldassarri, essendo sottoposta alla evaporazione a misura che perde l' acidità, e depone l' ocra acquista della salsedine e amarezza, è verisimile che contenga del sale d' Epsom, e del sal marino, o forse del sal marino a base terrestre. Essa non dà ai sensi indizj scoperti di Aria Epatica, attesa l' acidità sua fortissima, sebbene venga quella indicata da quanto fu altrove riferito. (§. X.).

7. *Acqua della Mofeta del Castelletto.*

§. XXXI. Prossima al Castelletto nella Comunità di Chiusdino vi è una sorgente di Acqua Minerale, che per la maniera, in cui scaturisce dalle sue polle, per la qualità delle esalazioni mofetiche che la corteggiano, e per i caratteri dell' acqua molto assomiglia all' Acqua di S. Albino. Favorito di graziosa accoglienza in casa del Sig. Dottor Mascagni Pubb. Professore di Anatomia in questa Università e mio particolare amico, nel Settembre dell' Anno 1789. ne feci in sua compagnia qualche esame, di cui ecco i resultati.

1. Il suo calore è vario in diversi tempi. Nel mese di Ottobre nel luogo del massimo bollore l' Acqua della Mofeta era di gr. 13 $\frac{1}{2}$ circa, mentre l' acqua comune riscaldata dal calore atmosferico ivi tenuta per paragone non oltrepassava i gr. 8. In tempo poi estivo essendo il termometro a gr. 21., il calore di quest' acqua era gr. 20. E' minore

il suo

calore dove si mescola con l'acqua del rio, la quale nel tempo in ultimo indicato prima di passare per la Mofeta era soltanto gr. 13.

2. Il sapore ne è acido. Tenuta in bocca per qualche tempo, prima manifesta una forte impressione acida; a misura poi che scema l'acidità scuopre in un modo sensibile il gusto dolcigno proprio delle Acque Epatiche. Agitandola allora in bocca si sviluppa un alito epatico assai forte, che presto svanisce, subentrando nella lingua e palato un senso di astrizione.

3. Il suo colore è alquanto torbidetto e giallastro ancorchè filtrata. Lasciata in quiete l'intorbidamento cresce sempre più, e si depone un'ocra gialla. Se l'acqua si agiti fortemente soffre queste mutazioni con indicibile celerità.

4. Agitata sviluppa un manifesto epatico odore.

5. Ma questo odore non cresce instillandovi dell'acido acetoso, il quale la riduce e mantiene trasparente e limpida.

6. L'acqua di calce vi produce un forte intorbidamento, ed una abbondante deposizione di color bianco sudicio.

7. L'olio di tartaro la intorbida parimente, e si depone un sedimento di colore simile al suddetto.

8. La tintura di galla la colorisce di violaceo-oscuro.

9. L'alcali Prussiano dà un abbondante precipitato di azzurro Berlinese.

10. Avendo portata meco in Siena qualche bottiglia di quest'acqua la feci svaporare a più di $\frac{3}{4}$ del suo volume. Depose adunque una sostanza insipida bianchissima in cristalli sottilissimi aghiformi, solubile in parte negli acidi con effervescenza, ed in parte insolubile.

11. In una porzione di quest'acqua così ridotta instillai la soluzione nitrosa d'argento, che la intorbidò lentamente, e diede un precipitato pulverulento.

12. La soluzione muriatica di terra pesante produsse un precipitato abbondante in altra porzione simile:

13. L'olio di tartaro un precipitato bianco, flocculento, copioso:

14. L'acqua di calce dealbamento e precipitazione di una terra bianca a fiocchi:

15. La soluzione nitrosa di mercurio un precipitato giallo ranciato asperso di punti di un giallo più intenso:

16. L'alcali Prussiano non fece mutazione:

17. La carta tinta con la curcuma non soffrì cangiamento.

Dalle quali osservazioni si ricava che l'Acqua del Castelletto contiene Aria fissa, ocra gialla tenuta per mezzo di questa in dissoluzione, terra aerata, selenite, e sal d'Epsom; e che l'odorato ed il gusto vi scuoprono evidenti tracce dell'Aria Epatica.

8. *Acqua del Bagno delle Galleraje.*

§. XXXII. E' situato questo Bagno sulla riva del fiume Cecina alla distanza di 4. o 5. miglia dal Castelletto. Quantunque il luogo sia decorato del nome di Bagno, non vi sono che alcune polle di acqua

in

in diversi siti, ed una sola vasca murata e coperta a guisa di capanna.

1. Il suo calore è assai considerabile.

2. Il sapore leggiermente acidulo e scopertamente dolcigno.

3. L'odore dell' acqua leggiermente epatico, che maggiormente si scuopre tenendola e agitandola in bocca.

4. Il suo colore è limpidissimo, nè col riposo si altera la sua trasparenza, benchè si dilegui l' acidità.

5. L' acido acetoso non parve che ne accrescesse l'odor disgustoso.

6. La carta colorita con laccamuffa si cangiò in rosso smorto, ed esposta poi all' aria riprese il suo colore nell' atto di asciugarsi.

7. La carta colorita col verzino di Fernambouc prese un leggiero color ceruleo; ed il medesimo colore assunse la medesima carta benchè prima alterata dall' acido acetoso.

8. La carta tinta con la curcuma non ne riportò la minima mutazione.

9. L' acqua di calce la intorbidò considerabilmente mediante la separazione di color bianco sudicio, che si depose al fondo.

10. L'olio di tartaro diede un intorbidamento e precipitato bianco.

11. La tintura di galla diede all' acqua un color porporino tenuissimo, e simile ne fu il precipitato.

12. L' alcali Prussiano non fece mutazione.

13. Trasferita in Siena quest' acqua, e fatta evaporare sotto a $\frac{3}{4}$ il suo volume fece una deposizione simile a quella del Castelletto (§.XXVI. n. 10.), ed egualmente che quella in parte solubile con effervescenza e in parte insolubile negli acidi.

14. In detta acqua concentrata la soluzione d' argento vi fece lentissimamente una separazione bianca, che in seguito si depose al fondo in forma pulverulenta.

15. La soluzione nitrosa di mercurio si precipitò in forma di turbit minerale asperso di punti di un giallo più intenso.

16. La soluzione muriatica di terra pesante vi formò un'abbondante precipitazione:

17. L' olio di tartaro un precipitato bianco flocculento.

18. L' acqua di calce la dealbò, e separò un precipitato similmente a fiocchi.

Dalle riferite osservazioni si deduce che in quest' acqua sono contenuti Aria fissa in mediocre quantità, piccola porzione di ferro in stato di calce, poca terra aerata, selenite, e sal d' Epsom; e che i sensi vi scuoprono distintamente l' esistenza dell' Aria Epatica.

9. *Acque dei Lagoni di Travalle.*

§. XXXIII. Attese le qualità delle emanazioni elastiche di questi Lagoni, e tuttociò che ne è stato detto di sopra (§.IX.XVIII.), le acque che scaturiscono nel campo loro mofetico devono reputarsi eminentemente epatiche; ma contuttociò, essendo molto intorbidate dal loto nerastro che in esse si stempera, non è possibile rilevarne con chiarezza i caratteri, tanto più che si mantengono di colore oscuro ancora dopo averle fil-

filtrate per carta emporetica, perdendo, frattanto molta parte dei fluidi aerei fissati in esse. Volli adunque preferire l' acqua raccolta dai vapori adattando dei distillatoj di vetro alle aperture, per le quali non usciva attualmente l'acqua, ma solo del vapore, e reiterare in questa gli sperimenti. Nei recipienti destinati a ricevere il fluido che distillava dal rostro di tre dei suddetti distillatoj opportunamente rinfrescati ottenni tre partite di acqua a giudizio dell' odorato tutte epatiche in grado eminente, ma di forza diversa, e fornite di alcune differenti proprietà. La prima era semplicemente dolcigna; la seconda aveva un gusto piccante acidetto, ed infusavi la tintura di galla diede un precipitato violaceo-oscuro; l' ultima più fetida coll' aggiunta dell' olio di tartaro sviluppava un odore urinoso: ed infatti anche nell' interno del distillatojo si osservarono sublimate delle concrezioni saline, che ai reagenti si manifestarono di natura ammoniacale.

SEZIONE III.

Osservazioni sopra i metodi ed i reagenti atti ad indicare l' Aria Epatica, e le sue diverse quantità nelle Acque Minerali.

§. XXXIV. Le Acque Minerali fin' ora descritte e destinate alla ricerca sperimentale del modo di determinare l' esistenza e quantità dell' Aria Epatica tenuta in dissoluzione da tutte le acque simili, sembrarono perfettamente adattate all' oggetto proposto. Alcune offrono così distinti, e rimarchevoli i caratteri dovuti all' Aria Epatica, che non lascian o equivoco alcuno, manifestandosi a tutti i reagenti. In altre erano pur chiari simili caratteri, quantunque, come si vedrà, restassero occulti alla prova di alcuni reagenti più celebri, e intorno ai quali non si aveva alcun dubbio. In altre infine erano appena percettibili. Gli effetti prodotti dalle diverse materie scelte a quest' uso sopra la serie delle acque accennate potevano poi confrontarsi con quelli osservati in altre Acque Minerali dotate dei medesimi principj fissi e volatili, esclusa l' Aria Epatica, e con gli effetti dei reagenti sull'acqua semplice o stillata impregnata a bella posta dell' Aria mofetica dominante alle loro sorgenti, o con quelli prodotti sull' Acqua Epatica artificiale. Ma prima di scendere a un tale esame mi è parso indispensabile premettere un ragguaglio dei varii metodi stati messi in uso per simile oggetto dai Chimici, a fine di render ragione della esclusione data ad alcuni di essi, e della preferenza ai mezzi da me adoperati, e proposti, o come i più sicuri, o come i più facili e pronti.

Apparecchi pneumato-chimici a acqua e a mercurio, e loro difetti.

§. XXXV. Il metodo immaginato da principio è noto sotto il nome di apparecchio pneumato-chimico a acqua. Con esso si pretendeva di condurre per mezzo di un tubo curvo e di raccogliere dentro un recipiente pieno e rovesciato sopra una tinozza di acqua i fluidi elastici che

che si sprigionano dalle Acque Minerali poste in un matraccio sul fuoco. Ma ben presto si conobbe che una parte di tali fluidi elastici, e particolarmente quelli che d' ordinario e in maggior quantità s' incontrano nelle Acque Minerali, non potevano recuperarsi in totalità, perchè tanto l' Aria fissa, che l' Aria Epatica dovevano in parte restare assorbite dall' acqua nell' attraversarla. Si pensò a rimediare in qualche modo per l' Aria fissa adoperando acqua di calce in vece di acqua pura; ma questo metodo era sempre inutile per l' Aria Epatica, ed insufficiente e fallace quando queste due Arie si trovavano insieme, perchè l' Aria Epatica 1.° è assorbita dall' acqua; 2.° si decompone per l' azione del calore; 3.° è decomposta dall' Aria atmosferica, di cui insieme con essa deve passare nel recipiente la porzione contenuta nel vuoto del matraccio. Nè si rimediava con l' apparecchio a mercurio d' invenzione del Duca di Chaulnes, sussistendovi per l' Aria Epatica gl' inconvenienti secondo e terzo sopra indicati relativamente all' apparecchio a acqua ed in parte ancora il primo a cagione dei vapori acquei che passano nel recipiente e si condensano sopra il livello del mercurio in acqua impregnata sì di Aria fissa che di Aria Epatica, ai quali aggiungesi il quarto, che nasce dalla nota azione del mercurio sull' Aria Epatica che dee traversarlo e starvi a contatto nel recipiente. Non è dunque maraviglia se questi apparecchi immaginati per estrarre e raccogliere i fluidi aerei contenuti nelle Acque Minerali sono riguardati dai moderni Chimici come difettosi per l' oggetto di valutarne le quantità, e se per tal ragione è stato pensato ad altri metodi più decisivi.

Acidi minerali.

§. XXXVI. Ad imitazione del Sig. Gioannetti che il primo introdusse di far servire il precipitato dell' acqua di calce mescolata con le acque contenenti Aria fissa per valutare di questa la precisa quantità, fù immaginato di potersi condurre in simil guisa a determinare la quantità dell' Aria Epatica tenuta in dissoluzione dalle Acque Minerali. Era noto che gli acidi minerali versati in un recipiente di Aria Epatica decompongono questa e ne precipitano il solfo. Nè s' ignorava la proporzione del solfo nell' Aria Epatica, imperocchè Bergman (1) da 60. pollici cubici di essa aveva ottenuto per mezzo dell' acido nitroso otto grani di solfo. Queste cognizioni sono state felicemente applicate all' Analisi delle Acque Minerali. Sapevasi da molto tempo che l' acido nitroso fumante giungeva a manifestare il solfo contenuto nelle medesime, e dopo la scoperta dell' Aria Epatica e dell' azione che ha sopra di essa quest' acido non si tardò a conoscere che il precipitato di solfo dal medesimo prodotto nelle Acque Epatiche scevre da qualunque porzione di fegato di solfo derivava dalla decomposizione di quell' Aria. Quindi gli Autori dell' Analisi dell' Acqua di Enghien (2) ne conclusero che raccogliendo questo precipitato con diligenza si po-

(1) L. c.
(2) L. c pag. 109.

teva dedurne la quantità proporzionale dell' Aria Epatica scomposta, di cui le Acque Minerali erano impregnate, purchè da altre prove restasse escluso il fegato di solfo. Ma la pratica non corrispose pienamente alla teoria. Trovarono infatti molta difficoltà a raccogliere il solfo precipitato dall' acido nitroso fumante, poichè invece di deporsi tutto al fondo rimaneva in gran parte sospeso nel liquore e passava per i filtri senza ostacolo, talchè furono obbligati a ricorrere alla evaporazione, non sempre praticabile, a fine di ottenere tutto il solfo precipitato.

§. XXXVII. L' acido marino deflogisticato o come altri dicono *ossigenato* precipita anch' esso secondo Bergman (1) il solfo nell'acqua stillata impregnata artificialmente di Aria Epatica, e tal sua proprietà viene pure confermata dai citati Autori dell' Analisi dell' Acqua di Enghien (2), i quali si fecero inoltre una special premura di osservarne tutte le circostanze. Ma dalle loro esperienze resultò che il solfo precipitato per l' azione di quest' acido non era proporzionale alla quantità di Aria Epatica contenuta nelle acque, e che nelle acque pochissimo cariche di Aria Epatica non si otteneva alcun precipitato se l' acido era in dose eccedente. Supposero esser questa la ragione per cui l' Acqua d' Enghien, sebbene bastantemente provista d' Aria Epatica, non presentava la solita precipitazione del solfo per l' addizione dell'acido stesso, e ne conclusero che questo reagente non è sicuro, avendo attribuita la causa dell' assenza del precipitato, o della minor sua quantità relativamente alla quantità dell' Aria Epatica tenuta dalle dette Acque in dissoluzione, all' *ossigene* eccedente dell' acido, che combinandosi con le molecule del solfo lo bruci, benchè in mezzo all' acqua, e lo converta in acido vitriolico. Quantunque nel momento presente l'accennata spiegazione non possa contentare tutti, sono tuttavolta bastanti le esperienze surriferite per obbligare ad escludere quest' acido dal numero dei reagenti atti a manifestare la quantità di Aria Epatica contenuta nelle Acque Minerali.

§. XXXVIII. Má se i nominati Chimici dimostrarono incomodo l'acido nitroso concentrato e fumante per l' oggetto di cui si tratta, e mal sicuro l'acido marino *ossigenato*, ci indennizzarono però con la sostituzione dell' acido sulfureo volatile, essendosi assicurati che esso non solo andava del pari con l' acido nitroso fumante nella quantità e sensibilità del precipitato che produceva nelle Acque Epatiche, ma che si acquistava la preferenza per la circostanza che il precipitato prodotto dall'acido sulfureo volatile si riunisce tutto al fondo in grosse molecule e con facilità è ritenuto dalla carta con cui si filtra l'acqua (3). Soltanto io posso aggiungere che per la sicurezza dei resultati bisogna che l'acido sulfureo volatile sia fresco e fortissimo, altrimenti, come dimostrerò in seguito, il precipitato si trova in minor quantità.

§. XXXIX. Gli acidi nitroso fumante e sulfureo volatile sono dunque senza quistione mezzi molto acconci a far conoscere la quantità di Aria Epatica, che le Acque Minerali tengono respettivamente disciolta,

(1)
(2)
(3) L. c. pag. 113. e seg.

sciolta, quando però rendano sensibile alla vista ed al peso il precipitato di solfo puro, di cui è noto il rapporto nell' Aria Epatica scomposta (§. XXXVI.). Ma come accennai (§. II.) non sempre godono di questa prerogativa. Se un' Acqua Minerale contenga originariamente poca Aria Epatica, se un' acqua carica di Aria Epatica venga ridotta alla condizione delle prime con esporla all' aria libera, cessa finalmente l'azione manifesta degli acidi suddetti, il precipitato o non si presenta o torna a sciogliersi prima che si possa deporre. Quando s'impregna di Aria Epatica estratta con gli acidi minerali dal fegato di solfo l' acqua stillata o l' acqua di cisterna privata di Aria atmosferica con l' ebullizione, riesce difficile farla tanto debole che non manifesti il precipitato all' affondervi uno dei detti due acidi; pure mi è riuscito ottenerla capace di reagire sulla soluzione nitrosa d' argento e sopra qualche altra adattata sostanza senza neppur dealbarsi per la mescolanza degli acidi mentovati. E lo stesso può conseguirsi con tener esposta nell' Atmosfera l' acqua più carica di detta Aria. S' ingannerebbe dunque moltissimo chi dall' osservarli mancanti del solito effetto deducesse la totale privazione dell' Aria Epatica, e sarebbe non di rado smentito dall' odore e sapore delle acque, dalle circostanze locali alle loro sorgenti, e dai cangiamenti relativi al solfo, che vi provassero le sostanze metalliche.

§. XL. E che i metalli siano più di questi acidi sensibili all' Aria Epatica naturale, si sperimenta in ciò che avviene esponendo quelli e questa all' azione della medesima nelle mofete, che non ne sono molto doviziose. Di quest' ordine è per esempio la Mofeta di Montalceto, i cui effetti sopra varie sostanze metalliche altrove accennai (§. X.). In esse avevo contemporaneamente esposto l' acido sulfureo volatile e l' acido nitroso fumante; ma questi al contrario non presentarono la minima deposizione di solfo alla loro superficie e al fondo o ai lati del vaso, nè verun' altra mutazione. Eguale fu l'effetto di tali sostanze nell' acqua stillata impregnata dell' Aria mofetica medesima, e nell' acqua di pioggia, cui era stato fatto assorbire un dato volume dell' Aria della Mofeta del Castelletto. I due acidi non vi fecero alcun cangiamento, laddove si colorì in nero il precipitato della soluzione nitrosa d' argento instillata in esse, e s' imbrunì il precipitato del sale di saturno. Li stessi acidi operavano in un modo distinto nell' Acqua del Bagno delle Galleraje subito attinta alla sua sorgente, egualmente che tutte le sostanze metalliche. Trasportata quest' Acqua al Castelletto in fiaschi turati semplicemente con stoppa non senza agitazione nel viaggio, tre ore dopo essere stata attinta veniva essa tuttora dealbata leggermente dagli acidi medesimi; ma ogni loro effetto divenne ben presto insensibile in una porzione dell'istessa acqua tenuta in vaso aperto per alcune altre ore, benchè conservasse l'odore epatico e colorisse i precipitati delle soluzioni nitrose d'argento e di piombo, e quello del sale di saturno. Molte altre esperienze di tal natura concorrono a confermare questa verità, le quali a scanso di inutili ripetizioni convien riserbare alla Sezione seguente.

So-

Sostanze Metalliche.

§. XLI. Frattanto chiaramente resulta la necessità di ricorrere ai reagenti più sensibili alla presenza dell' Aria Epatica, quando i detti acidi per la sua scarsezza nelle acque, delle quali s' imprende l'esame, non soddisfanno al fine per cui son proposti ed impiegati. L' Aria Epatica mostra un' azione rimarchevole sopra alcuni metalli, sopra le loro calci, e sopra le loro dissoluzioni negli acidi o sia nei sali, che ne resultano. L' Aria Epatica si manifesta per il mezzo di queste sostanze tanto se alle medesime si presenti in stato elastico (§. X.) quanto se si trovi in stato di soluzione e combinazione col fluido acquoso. Restano da esaminarne i fenomeni nelle diverse circostanze, e sceglierne quelle che compariranno le più adattate ed opportune a determinare non meno l' esistenza dell' Aria Epatica nelle acque, che la sua quantità,

§. XLII. Tra i metalli perfetti in natura soffrono, per il contatto e azione dell' Aria Epatica combinata con l' acqua, delle mutazioni l'argento, il piombo, il mercurio, il ferro, ed il rame.

1. L'argento immerso nelle Acque Epatiche vi perde lo splendore metallico, acquista una patina di giallo dorato, che a poco a poco si fa più carico, e passa al violetto o blù cupo, ed allora si dice annerito. E' stato osservato che la superficie esposta alla luce soffre più celeremente tali cangiamenti (1), come ho avuto luogo di verificare. Fregando l'argento con un panno lino bianco, tanto allorchè non è che ingiallito, quanto allorchè è passato al color bruno, lo tinge costantemente di nero, nè si osserva diversità tra la materia nera che resta nel panno nell'uno e nell' altro caso.

2. Il piombo è oscurato ed annerito come l'argento dall' Aria Epatica tanto in stato elastico, che in stato di combinazione con l'acqua; ma nel secondo caso più lentamente e in un modo meno distinto.

3. Il mercurio è annerito prontamente dal contatto dell' Aria Epatica, e similmente dall' acqua impregnata di essa, riducendosi in una polvere nera perfettamente simile all' etiope minerale.

4. Il rame vi prende un color rosso bruno rendente al violaceo, talora cangiante, che quando è pervenuto alla sua maggiore intensità è preso per nero (2).

5. Il ferro parimente si oscura e si anneriscе.

§. XLIII. Le calci d' arsenico, di bismuto, d' antimonio, di mercurio, e di piombo provano i maggiori cangiamenti nelle Acque Epatiche.

1. La calce di arsenico o ciò che è lo stesso l'arsenico bianco s' ingiallisce con facilità e prende l' aspetto e le proprietà dell' orpimento nell' Aria Epatica libera; non così nell' Acqua Epatica, se non è assai carica.

2. La

(1) *Analyse de l'Eau d'Enghien* pag. 151. Nelle Acque Epatiche deboli, che non arrivano ad alterare l'argento in luogo oscuro, talora si ottiene un sensibile scoloramento del medesimo se l'acqua in cui è immerso sia esposta alla viva luce o al sole direttamente, del qual fenomeno riferirò un esempio al §. LI. n. 3.

(2) *Analyse de l'Eau d'Enghien* pag. 150.

2. La calce di bismuto si annerisce prontamente nell' Aria Epatica (1), e nell' Acqua carica di essa, la quale contemporaneamente perde del tutto il suo fetore epatico (2). Versato un'acido su questa calce annerita si sviluppa un' odore fortissimo di fegato di solfo; lo che prova che assorbisce l'aria epatica senza decomporla.

3. La calce di antimonio, detta antimonio diaforetico, si annerisce nell'Aria Epatica, ma non ho pensato a farne esperienza nelle Acque Epatiche. La calce di antimonio perfetta, detta dal Kerkringio *materia perlata*, prende un color rossigno nelle Acque Epatiche. La sua azione è lenta, e a misura che fà dei progressi distrugge l' odore epatico delle acque. Pregiudica in queste esperienze la dissolubilità della calce d' antimonio, per cui se ne perde una porzione (3).

4. La calce di mercurio o turbit si annerisce nell' Aria Epatica e nell'acqua che ne è impregnata, la quale però ne conserva in parte l'odore. Gettata sul fuoco così annerita esala l' odore di solfo bruciato o sia acido sulfureo volatile; lo che prova che si forma dell' etiope minerale.

5. La calce bianca di piombo, detta comunemente biacca o cerusa, nelle acque sufficientemente imbevute di Aria Epatica prende un color bruno più o meno oscuro; non così nelle Acque Epatiche deboli. Ha la proprietà di distruggere l'odore epatico di detta acqua a segno di non dar più il minimo indizio di epaticità a qualunque altro reagente (4). Ripetei questa esperienza con l'Acqua del Bagno delle Galleraje, dove fu rimarcabile, che la medesima, quando era già molto indebolita, dopo essere stata agitata insieme con la biacca per pochi minuti e filtrata, non diede più segno di contenere Aria Epatica alla prova della soluzione nitrosa di argento, quantunque la biacca non avesse mutato di colore sensibilmente. Il minio opera presso a poco nell' istessa guisa. Il litargirio secondo Fourcroy (5) produce assolutamente lo stesso effetto con egual prontezza; e ciò si verifica quanto all' assorbimento dell' Aria Epatica, ed anche alla mutazione del colore nelle Acque Epatiche forti, ma l'esito è diverso nelle deboli, dove non muta sensibilmente il proprio colore, benchè distrugga l' odore epatico delle medesime.

§. XLIV. Tralasciando le soluzioni nitrose di bismuto, di cobalto, d' arsenico, e di zinco, ed i burri di antimonio e di arsenico, sopra i quali alcuni Chimici hanno estese le loro osservazioni, i sali e soluzioni metalliche, che sono stati adoprati più comunemente nell' Analisi delle Acque Minerali Epatiche sono: 1.° i cristalli di luna o la soluzione d' argento nell' acido nitroso; 2.° il sale o zucchero di saturno, ovvero modernamente la soluzione nitrosa di piombo; 3.° la soluzione simile di mercurio; 4.° il sublimato corrosivo; 5.° i vitrioli di rame, di ferro, e di zinco.

1. La soluzione nitrosa di argento è precipitata ancora dall' acqua stillata impregnata di Aria Epatica, e il precipitato annerisce prontamente (6). Ma nelle Acque composte, come sono le Minerali la sua

(1) Senebier l. c. pag. 207.
(2) *Analyse de l'Eau d'Enghien* pag. 155.
(3) *Analyse de l'Eau d'Enghien* pag. 156
(4) *Analyse de l'Eau d'Enghien* pag. 157. e seg.
(5) *Analyse de l'Eau d'Enghien* l. c.
(6) *Analyse de l'Eau d' Enghien* pag. 179.

sua precipitazione non è dovuta soltanto all' Aria Epatica; poichè se vi saranno sali composti dall' acido marino o dal vitriolico, il precipitato sarà luna cornea o vitriolo lunare; sebbene questi due sali metallici sono anneriti fortemente dai vapori del fegato di solfo e dall' Aria Epatica (1).

2. Il sal di saturno, o ciò che è lo stesso la soluzione acetosa di piombo, è decomposta e precipitata in bruno dall' acqua stillata carica di Aria Epatica. La sua sensibilità al solfo o all' Aria Epatica contenuta nelle acque è reputata somma, e perciò è di uso comunissimo per l' oggetto di scuoprirne in esse la presenza. La soluzione nitrosa eseguita nel modo prescritto da Struve (2) ha il pregio di essere egualmente sensibile del sale di saturno, e di non esser come questo in tutto o in parte decomposta dall' acqua stillata pura. Ma quì pure è d' uopo avvertire che il precipitato di queste soluzioni nelle acque composte è costituito dai sali quasi insolubili, che resultano dalla combinazione della loro base di piombo con gli acidi vitriolico o marino, ed anche con l' aria fissa.

3. La soluzione nitrosa di mercurio perchè si precipiti di color bruno bisogna che sia fatta a freddo, altrimenti vien decomposta ancora dalla semplice acqua, e il suo precipitato resta bianco a motivo della sua quantità nell' acqua stillata impregnata di Aria Epatica (3), specialmente se vi si infonda di detta soluzione più che non bisogna per decomporre i materiali contenuti nell' acqua (4). Anche questo precipitato, il quale nell' acqua pura epatizzata è costituito da una calce di mercurio unita col solfo, nelle Acque Minerali contenenti dei sali composti dall' acido vitriolico e marino o dell' Aria fissa resultano dalle mescolanza del precipitato ordinario combinato con il solfo, e di turbit vitriolico o di mercurio dolce.

4. La soluzione di sublimato corrosivo nelle mie esperienze non è stata alterata dall' acqua stillata impregnata di Aria fissa e debolmente epatizzata. Ma nell' acqua saturata di Aria Epatica, secondo Bergman (5) è precipitata in bianco, e secondo Kirwan, non sò però se l' acqua fosse stillata, dà un precipitato giallo mescolato di nero, che poi coll' agitazione diventa bianco (6). Alle osservazioni precedenti si oppone il Sig. Fourcroy (7), perchè nelle sue esperienze il sublimato è stato benissimo imbrunito ed annerito dalle Acque d' Enghien e ridotto in un vero etiope. Egli non difficulta a dichiarare la soluzione di sublimato per uno dei reagenti più sicuri all' effetto di determinare la quantità del solfo, che si precipita con esso, separabile con i mezzi alla Chimica non ignoti. Ma quantunque ciò possa verificarsi coi dovuti riguardi nelle acque cariche di Aria

(1) Sopra le cautele necessarie nell' uso di questo reagente per l' oggetto di scuoprire l'Aria Epatica, quando questa si sottrae agli altri mezzi, si veda ciò che si dovrà dirne nella Sez. V., e particolarmente ciò che riguarda l' azione della luce nel colorirne i precipitati.
(2) *Mem. de la Soc. des Sc. Physiques de Lausanne* T. I. pag. 144.
(3) Bergman *Delle Acque Min calde* § IV. F.
(4) *Analyse de l'Eau d'Enghien* pag 168.
(5) L. c. G
(6) L. c. Sect. V.
(7) *Analyse de l'Eau d'Enghien* pag. 168. e seg.

Aria Epatica, esso certamente non può essere di alcun' uso nelle Acque Epatiche deboli, le quali o non precipitano la base mercuriale del sublimato o non la precipitano in nero.

5. Quanto ai vitrioli di ferro, di rame, e di zinco ricorrono precisamente le medesime difficoltà. I loro precipitati non sono alterati dalle Acque Epatiche deboli, e sono resi troppo varii e complicati dall' azione delle altre sostanze contenute nelle Acque Minerali. I loro effetti sono tanto più sospetti per essersi trovati diversi anche nelle acque epatiche artificiali. Il vitriolo di ferro diede un precipitato nero nelle mani di Bergman (1), in quelle di Kirwan (2) un precipitato bianco, e giallo infine nei saggi di Senebier (3). Quello di zinco diede a Bergman un precipitato bianco, e a Senebier un precipitato giallo-nero. Il vitriolo di rame ha prodotto un precipitato giallo-scuro a Bergman, e più o meno bruno a Senebier.

§. XLV. Resulta adunque evidentemente l'insufficienza di tutti i reagenti metallici mentovati (§. XLII. XLIV.) per il fine di determinare o col precipitato di solfo o in altra forma la positiva quantità dell' Aria Epatica tenuta in dissoluzione dalle Acque Minerali respettive. Alcuni loro precipitati, dai quali, con l' ajuto dei dissolventi Chimici della sola parte metallica, potrebbe forse recuperarsi tutto il solfo che si è unitamente separato e deposto, come sarebbero quelli prodotti nelle soluzioni dei vitrioli di ferro, di rame, o di zinco, ed in quella di sublimato corrosivo, non sono bastantemente sensibili, nè bastantemente semplici per servire a quest' uso in tutti i casi ed in una maniera soddisfacente. Le calci di piombo, le quali privano prestissimo le acque dell' odore e di ogni carattere epatico (§. XXXIII.) sono state trovate insufficienti, perchè decompongono in parte l' Aria Epatica, ma in parte ancora l' assorbiscono a tutta sostanza (4). Tutti gli altri reagenti soffrono in questo aspetto delle difficoltà ancora più gravi.

Uso e scelta di reagenti atti a indicare l' Aria Epatica nelle Acque Minerali, e le respettive sue quantità.

§. XLVI. Ma queste varie sostanze sono quali più e quali meno sensibili all' azione colorante dell' Aria Epatica, e questa loro diversa sensibilità, se così mi è lecito chiamarla, è tanto più graduata e rimarchevole, come bastantemente apparisce da alcuni cenni già dati, quando l' Aria Epatica sta combinata nelle acque ove si tratta di investigarla; quantunque non sembri esservi stata fatta quella attenzione che poteva condurre ad utili resultati. Questa circostanza se non è sufficiente a far conoscere le quantità assolute di Aria Epatica fissata nelle acque medesime poteva a mio giudizio servire almeno a determinare con qualche plausibile approssimazione le quantità respettive di detta aria

(1) L. c. I.
(2) L. c.
(3) L. c. pag 213.
(4) *Analyse de l'Eau d'Enghien* pag. 160.

combinata nelle acque, purchè l'uso delle diverse sostanze atte a tal uopo fosse assegnato e circoscritto per mezzo di una serie di esperienze estese ad acque dotate dei caratteri epatici in vario grado dal minimo al massimo, e corroborate non meno dal numero che dal concorso di tutte le opportune precauzioni e di quelle combinazioni di circostanze, che possono legarle insieme in maniera da escludere qualunque dubbio e qualunque errore. Come io abbia procurato di adempire ad un oggetto sì importante, potrà ciascuno accertarsene colla lettura delle due Sezioni che seguono.

§. XLVII. Ma prima conveniva stabilire una scelta tra i reagenti accennati ed atti in qualche modo al precitato uso. Non doveasi escludere l'argento (§. XLII: n. 1.) il cui uso è tanto antico e notorio per scuoprire la presenza del solfo nelle Acque Minerali. La soluzione nitrosa d'argento (§ XLIV. n. 1.) essendo da tutti reputata sensibilissima per le acque contenenti Aria Epatica, fù da me prescelta con speranza di riconoscervi pel suo mezzo le più piccole gradazioni. Accettai la soluzione nitrosa di piombo perchè non è precipitata dall'acqua stillata, e vi associai il sal di saturno (§. XLIV. n. 2.) per la notorietà del suo uso, e perchè andando con quella del pari negli effetti serviva a giustificarli, se mai le fossero opposte difficoltà. Tra le sostanze che mi parvero insensibili sin dai primi saggi alle Acque Epatiche più deboli, adottai la soluzione nitrosa di mercurio (§. XLIV. n. 3.), la biacca, e il litargirio (§. XLVI: n. 5.). Come più pigra, ma insieme di certa prova aggiunsi la calce di arsenico o arsenico bianco (§. XLIII. n. 1.); fra gli acidi scelsi il nitroso fumante (§. XXXVI:) ed il sulfureo volatile (§. XXXVIII.), ed esclusi l'acido marino deflogisticato o *ossigenato* per le sopra esposte ragioni (§. XXXVII.). Ho trascurato il mercurio, il piombo, il rame, ed il ferro (§. XLVI: n. 2. e 5.), con i loro vitrioli e quello di zinco (§. XLIV. n. 5.), il sublimato corrosivo [ivi n. 5.], le calci di bismuto, di antimonio, di mercurio (§. XLIII. n. 2. 3. 4.), parte per averli creduti superflui, parte per l'incertezza dei loro effetti.

SEZIONE IV.

PROSPETTO DELLE ESPERIENZE DIRETTE A RINTRACCIARE L'ARIA EPATICA NELLE ACQUE MINERALI SOPRA DESCRITTE.

1. *Esperienze con la soluzione d'argento nell'acido nitroso.*

§. XLVIII. LA soluzione d'argento nell'acido nitroso produsse un precipitato, ed il precipitato fu annerito o almeno imbrunito in tutte le Acque Minerali destinate per questo esame e descritte nella Sezione seconda [§. XXV -- XXIII.].

1. Ne osservai per la prima volta gli effetti nell'Acqua di Montalceto [§. XXV.] nel mese di Giugno 1789., in tempo che l'acqua non dava ai sensi che piccoli segni di contenere Aria Epatica. Instillatevi allora alcune goccie di questa soluzione si separò un precipitato bru-

bruno, il quale raccoltosi al fondo del vaso prese un bel nero. Questa soluzione fu egualmente decomposta dall' istessa acqua subito dopo essere stata privata della sua Aria fissa per la mescolanza dell'acqua di calce e filtrata. L' acqua fece una pellicola alla superficie dovuta alla calce soprabbondante, e il precipitato metallico si raccolse al fondo di color-bruno e diventò nero esposto alla viva luce. Nè punto diversi furono i fenomeni prodotti dal medesimo reagente nell' Acqua di Montalceto quando nel susseguente mese di Luglio a giudizio dell' odorato e del gusto presentava assai più distinti i caratteri epatici.

2. Per l' esatta istoria delle osservazioni fatte con la stessa soluzione d' argento sull' acqua del Bagno di S. Agnese di Chianciano [§. XXVIII.] devo avvertire che i primi saggi furono tentati in quest' acqua statami spedita da Chianciano a Siena nel mese di Gennajo dell' anno 1787. in una damigiana turata con diligenza nell' atto di riempierla alla sorgente. Otto giorni dopo, compreso il tempo del trasporto, poche gocce di detta soluzione produssero nell' acqua medesima un leggiero dealbamento; a poco a poco il precipitato si riunì sospeso in mezzo al fluido a guisa di nuvoletta cerulea chiarissima; infine si depose al fondo un tenuissimo precipitato biancastro. Nè ometter voglio che l' acqua di S. Agnese in questo tempo conteneva qualche porzione di calce di rame, e che la soluzione in questa unica occasione impiegata era con eccesso considerabile di acido. L' esperienza fu ripetuta nel mese di Luglio dell' anno 1789. nel luogo istesso instillando la soluzione nitrosa d' argento perfettamente saturata in un bicchiere di quest' acqua nel momento che fu attinta alla sua sorgente. Il precipitato si separò lentamente di color bruno, nè prese il color nero se non dopo essere stato esposto alla luce viva.

3. Quello che in questa seconda occasione si osservò nell' acqua di S. Agnese avvenne similmente instillando la soluzione d' argento nell' Acqua Santa di Chianciano [§. XXIX.] messa a prova alla sua propria sorgente.

4. Nell'Acqua acidulo-epatica di Armajolo [§. XXVII.] rese prontamente bruna tutta l' acqua, che nell' istante era stata attinta dalla lacuna, dal cui fondo scaturisce, e si riunì quindi in fondo al vaso un precipitato di un bruno intenso, che diventò poi perfettamente nero per poco che restò esposto ai raggi solari.

5. Nell'acqua del Bagno di Rapolano [§. XXVI.] esaminata nel Giugno 1789. non solo furono simili gli effetti della soluzione d'argento [n. 4.], ma ancora più pronti, e il precipitato si annerì senza bisogno di esporlo alla viva luce. All' opposto avendo avuta opportunità di ripetere l'esperimento nel dì primo Novembre 1790. furono più lenti sì la separazione che l' imbrunimento e annerimento del precipitato, come appunto nell' acqua di Montalceto [n. 1.],

6. L' acqua dei Lagoni di Travalle [§. XXXIII.] precedentemente filtrata per carta fu dalla medesima soluzione colorita nel momento di giallo dorato, che a gradi si rese più oscuro con precipitato dello stesso colore. Instillata poi nelle tre acque dei medesimi Lagoni ot-

tenuti per distillazione nella maniera sopra descritta, presentò in tutte lo stesso fenomeno; rese cioè la mescolanza di colore giallo-bruno, e depose un precipitato bruno.

7. Nell' acqua acidula di S. Albino [§. XXX.] diede alla medesima un color bruno, e generò un precipitato nerastro variegato per trovarsi misto all' ocra gialla che l' acqua depone spontaneamente.

8. Con l' acqua della Mofeta del Castelletto [§. XXXI.] colorì il fluido di giallo-scuro, e si adunò un precipitato in forma di scagliette nerastre.

9. L' acqua del Bagno delle Galleraje [§. XXXII.] presentò nel momento un color dorato; che presto si rese assai scuro con precipitato simile: L' esperienza fu ripetuta nella stessa acqua stata trasportata al Castelletto in un fiasco turato semplicemente con stoppa. I resultati furono del tutto simili, se non che essendosi potuta lasciare inquiete più lungo tempo potè osservarsi dopo dodici ore che si era raccolto al fondo del vaso un copioso precipitato composto di scagliette nere. Quest' acqua dopo altre 24. ore non prese più colore dall' affusione della soluzione d' argento, ma soltanto si dealbò e depose un bianco precipitato.

2. *Effetti del sale di saturno e della soluzione di piombo nell' acido nitroso.*

§. XLIX. In tutte le occasioni che fu sperimentata nelle Acque Minerali la soluzione d' argento, furono anche osservati gli effetti che produceva in esse la soluzione del sale di saturno o la soluzione di piombo nell' acido nitroso.

1. Nell' acqua di Montalceto il sale di saturno non produsse nel Giugno 1789. che una istantanea precipitazione latticinosa. Il precipitato non si alterò in minima parte neppure tenuto immerso lungamente dentro la vasca istessa del Bagno, o gettato in questa il sale medesimo. Ma nel Luglio seguente, occasione in cui mi parvero cresciuti gl' indizj di contenere quest' acqua maggior quantità di Aria Epatica, non avevo appresso di me il detto sale; in contraccambio mi trovai provveduto della soluzione di piombo nell' acido nitroso, di cui piacquemi osservare gli effetti. Instillata questa adunque in un bicchiere dell' Acqua Minerale nel momento che fu attinta, la dealbò e produsse un precipitato abbondante. A grado a grado l' acqua assunse un color brunetto leggierissimo, che in due ore diventò più fosco, indi schiarì di bel nuovo. Dopo sei ore la maggior parte del precipitato si era adunato al fondo ed avea contratto un colore rossiccio o piuttosto violetto molto chiaro. Sul dubbio che la troppa quantità del precipitato avesse impedita una più distinta colorazione del fluido e del precipitato istesso, in altro bicchiere pieno di quest' acqua versai una sola goccia della medesima soluzione. Si separò subito un precipitato abbondante, che dealbò l' acqua considerabilmente, e la rese di colore bianco-sudicio; questo colore si fece indi a gradi più fosco, poi schiarì con la deposizione della materia separata. Raccolto allora il precipitato

tato comparve dello stesso colore del precedente, ma più intenso.

2. Tanto il sale di saturno, che la soluzione nitrosa di piombo resero latticinosa l' Acqua di S. Agnese, e diedero un precipitato abbondante, di cui soltanto piccolissima porzione, che restava più fissa al fondo del vaso, avea assunto un color violaceo chiarissimo.

3. Le stesse sostanze produssero una eguale separazione bianca istantanea nell' Acqua santa di Chianciano; ma dodici ore dopo il precipitato si era riunito al fondo nella massima parte conservando la sua perfetta bianchezza eccettuatane una tenue porzione più grave di color giallastro. Il fluido si mantenne costantemente di color porporino.

4. Questi precipitati nell' Acqua di Armajolo acquistarono un color violaceo alquanto bruno.

5. Nell' Acqua del Bagno di Rapolano furono di colore quasi nero ed il fluido si tinse di color bruno o caffè. Gettando nelle vasche del Bagno istesso il sale di saturno si annerisce con la maggior prontezza; sebbene quì non possa attribuirsi un tal fenomeno all'Aria Epatica, che come ad Armajolo, ove segue lo stesso, nel tempo che attraversa l' acqua per salire alla superficie vi agisca direttamente in stato elastico. Tali furono le osservazioni fatte nel Giugno 1789., onde fu grande la mia sorpresa quando nel ripetere i medesimi sperimenti nel dì primo Novembre 1791. trovai che l'acqua non prendeva che un color latteo dalla mescolanza delle indicate materie, ed i precipitati deposti al fondo non acquistavano sensibile colore; sebbene ciò era coerente alla molto minor forza delle esalazioni mofetiche in questo luogo osservata contemporaneamente (§. VIII.).

6. Il sale di saturno e la soluzione nitrosa di piombo non fecero altra mutazione nell' acqua dei Lagoni di Travalle semplicemente filtrata, fuori di renderla latticinosa e dare il consueto bianco sedimento: ma colorirono in bruno assai fosco le tre acque ottenute ai medesimi Lagoni con raccoglierne e condensarne i vapori senza differenza meritevole di attenzione tra l'una e l'altra, e simili ne furono i precipitati.

7. I loro effetti furono molto equivoci nell' acqua della Mofeta di S. Albino, ove non si potè scorgere che il colore giallastro procedente dal predominio dell' ocra, che erasi deposta nell' atto istesso.

8. L' acqua della Mofeta del Castelletto fu da questi due reagenti colorita nell' istante in bruno intenso, e di colore simile ancora più cupo ne fu il precipitato. Sono degni di rimarco i fenomeni prodotti dal sale di saturno gettato nel rio formato da quest' acqua medesima, ove scaturiscono le sue polle. Una parte del suo precipitato colorisce l' acqua di un bruno molto intenso; altra parte poi si riduce allo stato metallico e và a formare alla superficie dell' acqua una pellicola del colore e lucentezza propria del piombo, la quale si attacca ai ciottoli del medesimo rio ed esposta all' azione immediata dell' Aria mofetica, che li sovrasta, prende anch' essa lo stesso bruno colorito.

9. Infuse queste sostanze nell' acqua del Bagno delle Galleraje quasi nell' istante la coloriscono di un bruno intenso, e danno con somma prestezza un precipitato simile.

3. *Fe-*

3. *Fenomeni prodotti dalla biacca, o sia calce bianca di piombo.*

§. L. Non avendo essa prodotta alcuna mutazione nell' Acqua di Montalceto, quando come nel Giugno 1789. era più debole la sua qualità epatica, fu ripetuta l' esperienza nel mese di Luglio susseguente per esserne stato trovato più sensibile l'odore e gusto epatico. In un bicchiere adunque di quest' acqua subito dopo essere stata presa alla cannella della doccia fu infusa tenuissima porzione di biacca. Il fluido prese sul fatto un colore biancastro, indi a poco a poco divenne alquanto scuretto, e dopo un' ora si era reso di color brunetto o piombato. Tanto la biacca rimasta alla superficie, quanto quella caduta al fondo sembrò leggermente imbrunita. L' acqua per alcune ore continuò a farsi sempre più fosca; dipoi incominciò a schiarirsi nell' atto che tutta la biacca rimasta sospesa si deponeva. Dopo vent' ore circa versata l' acqua per inclinazione comparve notabilmente imbrunita la biacca adunatasi al fondo del vaso.

2. Infusa nell' acqua di S. Agnese di Chianciano, soltanto dopo molte ore si trovò che una piccola parte della materia deposta avea acquistato un colore violetto rossastro.

3. Nell' Acqua santa di detto luogo non fece sensibile mutazione.

4. I fenomeni che presentò nell' acqua di Armajolo nel Giugno 1789. erano stati presso a poco simili a quelli prodotti nell' acqua di Montalceto nel Luglio seguente.

5. Ma in quella del Bagno di Rapolano furono più distinti; poichè l' acqua acquistò più sollecitamente e più intenso il color bruno. Quì pure verificai che la biacca distrugge perfettamente l' odore ed ogni altro carattere epatico in queste acque nel modo accennato altrove (§. XLIII. 5.).

6. Nelle esperienze poi eseguite con la biacca nell' acqua di S. Albino s' incontrarono le difficoltà notate relativamente al sale di saturno (§. XLIX. 7.) per conoscerne gli effetti.

7. Non si alterò per altro decisivamente la biacca nell' acqua dei Lagoni di Travalle infusavi immediatamente dopo essere stata attinta e filtrata, e neppure nelle due prime acque ivi raccolte dalla distillazione dei vapori. Ma nella terza di queste prese con prestezza il color bruno, e tinse di questo colore tutto il fluido.

8. Nell' acqua della Mofeta del Castelletto colorì similmente il fluido e in pochi minuti si annerì. Piacquemi di osservare più attentamente il progresso del suo coloramento, e vidi che incominciato essendo da un grado leggiero di bruno passò successivamente al bruno più intenso ed infine quasi perfettamente nero. Se la biacca si agiti con quest' acqua dentro ad un vaso chiuso si annerisce nell'istante perdendo intanto l' acqua intieramente l' odore epatico.

9. Con l' acqua del Bagno delle Galleraje successero precisamente i medesimi fenomeni (8).

4. *Ef-*

4. Effetti ottenuti sull' Argento ..

§. LI. Trattasi in questo luogo principalmente dell'argento in massa, come di una lamina dotata di grossezza ,. di una moneta ,. o di qualche utensile di questo metallo; poichè se prendasi l' argento tirato in lamine sottilissime , ed anche una lastra di rame o ottone inargentata , in tal caso si trova molto più sensibile all' azione dell'Aria Epatica fissata nelle acque, e si macchia e colorisce alle più piccole porzioni di quella, come osservai nell' acqua del Bagno di S. Agnese di Chianciano e nel Giugno 1789. in quella del Bagno di Montalceto. Mi ricordo che la lastra di ottone inargentato, nella quale era incisa la scala del mio termometro, non restò immune neppure nell' acqua, che dal Bagno comune di Montalceto era passata nei lavacri subalterni , e nei quali avea ristagnato per qualche tempo e perduto un grado di calore. Essa vi prendeva dei colori variegati di giallo e di blù, e tingeva poi di nero i pannilini, con i quali veniva ripulita . Ed il simile ho sperimentato in tutte le altre acque che alla prova della soluzione nitrosa d' argento hanno dato segno di contenere qualche porzione di Aria Epatica ..

1. Una moneta d' argento, la quale esposta sopra il livello dell' acqua del Bagno di Montalceto contraeva una patina giallastra leggerissima ,. ed in vicinanza alla cannella della doccia acquistava una patina ancora più scura, tenuta immersa a lungo quanto si voglia nell' acqua medesima , ed inclusivamente nel Bagno istesso, non provò mai la più piccola mutazione ..

2. Niuna alterazione parimente fu indotta nell' argento immerso in simil modo nell' acqua del Bagno di S. Agnese e nell' Acqua santa di Chianciano, come ancora in quella di Armajolo: nei quali luoghi non meno che in altri consimili, ove è creata una artificiale lacuna per contenere l' acqua che sgorga dal fondo , è da avvertirsi che scappando dal medesimo unitamente all' acqua molta aria in stato elastico , questa produrrebbe nell' argento i cangiamenti relativi all' Aria Epatica libera , se direttamente venisse ad investirlo; onde per accertarsi se l' acqua abbia la forza di alterarlo, conviene evitarne il contatto con l' Aria mofetica che attraversa l' acqua in stato elastico ..

3. Immerso poi l' argento nell' acqua del Bagno di Rapolano in tempo che gode eminentemente delle sue proprietà epatiche vi ingiallisce sensibilmente ancora in poca acqua , specialmente se abbiasi la diligenza di mutarla di tanto in tanto . Ma ripetuto l' esperimento nel dì primo Novembre 1791. non fu possibile ottenere il minimo effetto da quest' acqua sull' argento, neppure con tenerlo assai a lungo immerso nella stessa vasca del Bagno . Voglio quì riferire il successo di altra prova eseguita in Siena nel Marzo 1792. con acqua del medesimo Bagno procuratami per Persona sicura , e da essa rimessami chiusa in bottiglia con diligenza . Essa in questo tempo spirava un odore epatico alquanto forte, con la soluzione nitrosa d' argento dava un precipitato bruno, e con il sale di saturno prendeva il fluido una tinta assai leggiera di bruno,

ed

ed il suo precipitato un colore rossastro. Due bicchieri alquanto grandi furono riempiti di quest' acqua fino alla metà, ed in uno fu l' acqua minerale allungata del doppio con acqua stillata. In ciascuno poi fu collocata una moneta d' argento. Nè l' una nè l' altra contrassero alterazione veruna in luogo oscuro nello spazio di una intiera giornata. Nel dì seguente furono esposti al sole ambedue i bicchieri per breve tempo, e nella sera la moneta che stava immersa nell' acqua non allungata aveva contratto un color giallo bruno assai distinto, mentre l' altra neppure nel dì seguente avea sofferto sensibile cangiamento.

4. L' argento non fu provato per dimenticanza nell' acqua della Mofeta di S. Albino, nè in quella dei Lagoni di Travalle.

5. Una moneta d' argento posta dentro il rio della Mofeta del Castelletto con la cautela che non fosse investita dalle bolle di aria che a luoghi a luoghi si sprigionano dal fondo, diventò prima gialla e successivamente bruna. Altra moneta simile tenuta in un bicchiere della medesima acqua dopo dieci minuti manifestò una patina gialla, che non si accrebbe nè passò al color bruno se non dopo essere stata cangiata più volte l' acqua nel bicchiere.

6. Eseguite queste esperienze (5) sull' acqua del Bagno delle Galleraje ne ottenni i medesimi effetti non senza qualche maggior prontezza.

5. *Azione della soluzione di mercurio nell' acido nitroso.*

§. LII. 1. La soluzione di mercurio nell' acido nitroso fatta a freddo produsse nell' acqua del Bagno di Montalceto un precipitato di colore ranciato chiaro; il fluido ritornò prestissimo chiaro e trasparente, ma di un color piombato tendente al violaceo. Questo colore si era dileguato dopo venti ore senza essersi veduta mutazione nel colore del precipitato.

2. Ad eccezione del solito precipitato giallo ranciato non indusse sensibile mutazione nell' acqua del Bagno di S. Agnese e nell' acqua santa di Chianciano, nell' acqua del Bagno di Rapolano e di Armajolo, nè in quella naturale dei Lagoni di Travalle. Nella prima e seconda ottenuta a questi Lagoni per distillazione formò un precipitato bianco; ma nella terza separò due distinti precipitati. Il primo bianco nell'istante, che tale si mantenne successivamente; il secondo più leggiero di colore nerastro, che si formò lentamente e per molto tempo restò sospeso nel fluido in forma di nuvoletta, e finalmente si depose sopra il primo.

3. Nell' acqua della Mofeta di S. Albino si precipitò in giallo; il precipitato si annerì in parte, ed alla superficie dell' acqua generò una pellicola nerastra.

4. Poco differenti furono i suoi effetti nell' acqua della Mofeta del Castelletto. La soluzione mercuriale instillatavi vi formò nel momento un precipitato giallo abbondante; a poco a poco s' imbrunì il fluido, e depose sopra al primo un altro strato di un precipitato nerastro in forma di piccole scaglie.

5. Nell' acqua del Bagno delle Galleraje fu sperimentata questa soluzione soltanto dopo essere stata la medesima trasportata al Castelletto nella

nella maniera altrove accennata, e nondimeno vi produsse subito un precipitato pallido, che indi assunse il color giallo. Quindi si oscurò il fluido, e passate dodici ore si erano adunate sopra il primo precipitato molte scagliette nerastre.

6. Azione del Litargirio.

§. LIII. 1. Il litargirio non soffrì alcuna mutazione nelle Acque di Montalceto, di Chianciano, di Armajolo, di S. Albino, e naturali dei Lagoni di Travalle. In quelle poi ottenute a questi Lagoni per distillazione non fu provato per essermene trovato mancante nel giorno che furono istituite le esperienze sopra le medesime.

2. Esso fu annerito dall' acqua del Bagno di Rapolano, ma lentamente.

3. Dall'acqua della Mofeta del Castelletto fu parimente poco mutato.

4. Più di tutte le altre acque lo annerì quella del Bagno delle Galleraje, sebbene con lentezza allorchè in vece di immergerlo dentro un vasetto adattato nel Bagno istesso veniva infuso a parte in un bicchiere dell' Acqua Minerale. Ma se si aggiungeva l' agitazione dentro un vaso chiuso, con uguale quantità di acqua si anneriva più celeremente ancora di quello immerso nel recipiente del Bagno.

5. E sempre fui assicurato, che per l'azione del Litargirio veniva distrutto l' odore epatico delle Acque, ancorchè non ne ricevesse sensibile cangiamento.

7. Azione della calce di arsenico, o arsenico bianco.

§. LIV. 1. Neppur questo fu alterato dalle Acque Minerali di Montalceto, Chianciano, Armajolo, e Rapolano, e dei Lagoni di Travalle. Fu dubbio se l' acqua di S. Albino vi producesse mutazione a motivo dell' ocra che si depone; ma non sembra probabile, perchè il litargirio più sensibile dell' arsenico bianco, che alterandosi prende un nero intenso ben distinto, non era stato mutato (§. LIII. 1.).

2. Le due Acque Epatiche più deboli ottenute con la distillazione dai Lagoni di Travalle non lo alterarono punto; ma la terza più forte lo colorì di giallo pallido. Non fu provata l' agitazione.

3. La calce di arsenico non fece mutazione in un bicchiere di acqua della Mofeta del Castelletto; ma fu evidente il suo ingiallimento quando fu immerso nel rio con le avvertenze altrove accennate. L' agitazione fu trovata equivoca attesa la pronta deposizione dell'ocra contenuta in quest' acqua.

4. Non fu ingiallita che debolmente da un bicchiere dell'acqua del Bagno delle Galleraje, in cui ne era stata infusa una tenue porzione; ma se con quest' acqua si agiti in vaso chiuso, prende un giallo distinto, purchè si avverta di introdurvi poco arsenico. Immerso nel Bagno istesso dentro un bicchierino senza che potesse essere investito da bolle di aria in stato elastico, nello spazio di un quarto d' ora giunse per gradi al colore dell' orpimento.

8. Fenomeni prodotti dall' acido nitroso fumante.

§. LV. Fu sperimentato quest'acido per la prima volta con l'acqua del Bagno di Montalceto nel mese di Giugno 1789. Instillato in essa a goccia a goccia vi suscitò una manifesta effervescenza e sprigionò delle bolle di aria, ma non mutò la trasparenza, ed anzi accrebbe la limpidezza dell' acqua. Provai a saturarla prima con acido nitroso non fumante, e dipoi aggiunsi l' acido nitroso fumante in dosi tenuissime e in dosi maggiori; ciò nonostante non vidi cangiamento. Restai dunque assicurato, che se quest'acqua contiene qualche porzione di Aria Epatica, essa si sottrae intieramente all' azione di quell'acido. Nel Luglio poi seguente avendo osservato essersi accresciuti i caratteri epatici nell'acqua di Montalceto, ritentai gli effetti dell' acido nitroso fumante, il quale instillato in quella a poco a poco vi eccitò una grande effervescenza, che non cessò che dopo mezz'ora. Allora il fluido aveva un gusto dichiaratamente acido, l' acqua avea assunto un colore scuretto o piombato, che per qualche ora si accrebbe, indi diminuì. Sei ore dopo non si era fatta alcuna precipitazione nè intorbidamento. Dopo altre ore quattordici l'acqua era schiarita perfettamente senza la minima deposizione. Quale fosse l'origine di quel colore scuretto non seppi trovarlo; certo è che molto differisce da quella opalescenza che l'acido nitroso fumante produr suole nelle Acque Epatiche, sulle quali è capace di reagire.

2. Nelle acque di Chianciano, Armajolo, e Rapolano, e dei Lagoni di Travalle altra mutazione non fece fuori di piccola effervescenza.

3. Instillato l' acido nitroso fumante nelle due acque più deboli dei Lagoni medesimi ottenute per distillazione, vi indusse appena una leggiera opalescenza, che si dileguò senza alcuna deposizione. Ma nell' ultima, che a tutte le altre prove era comparsa la più forte, fu molto distinto il dealbamento opalino, che si estinse colla deposizione del precipitato di solfo.

4. Nell' acqua del Castelletto promosse qualche effervescenza, occultò il proprio odore, e distrusse il fetore epatico dell' acqua. Terminata l' effervescenza comparve evidente e a gradi più intenso il dealbamento opalino, a cui successe la lenta deposizione del solfo separato.

5. L' acqua del Bagno delle Galleraje non lasciò di fare un poco di effervescenza con quest' acido il fluido prese nell' istante un colore opalino, che a gradi si rese molto forte. Intanto l' acqua perdè l'odore epatico, e finalmente depose un precipitato giallastro abbondante. Lo stesso acido indusse un grado di opalescenza nell' acqua medesima trasportata al Castelletto, ma schiarì poi il fluido senza manifesta deposizione di precipitato.

9. Esperienze coll' acido sulfureo volatile.

§. LVI. 1. Ad eccezione di una maggiore o minore ma sempre debole effervescenza non manifestò quest' acido azione veruna sull' Aria Epa-

Epatica contenuta nelle acque di Montalceto, Armajolo, Rapolano, e Chianciano, nè in quelle della Mofeta di S. Albino e dei Lagoni di Travalle.

2. Siccome l' acido nitroso fumante appena avea mutate le due acque più deboli ottenute per distillazione ai detti Lagoni, risparmiai l' acido sulfureo volatile; ma nella terza i suoi effetti andarono del pari con quelli prodottivi dal primo. Quest' acqua fu trasportata al Castelletto in vaso chiuso con diligenza. Intanto fu fatto altro acido sulfureo volatile fortissimo, il quale un giorno dopo continuò a dealbare quest' acqua sensibilmente, ma senza successiva deposizione: tanta era la quantità del fluido epatico di cui si era impregnata nella distillazione.

3. Ma l'acqua della Mofeta del Castelletto, come la più comoda, fu destinata ad una esperienza più esatta, ed insieme all' esame del precipitato. Alcune prove preliminari mi aveano convinto che quest' acqua, dovendosi attingere lentamente da un piccol rio con piccoli recipienti, perdeva in questo tempo molta della sua Aria Epatica, onde appariva dipoi più languida l' azione degli acidi. Presi perciò l' espediente di infondere prima un poco del suddetto acido sulfureo volatile fortissimo nella boccia di cristallo, che doveasi riempiere dell'Acqua Minerale, di peso vuota once 13. Passai dopo a versarvi l' acqua suddetta nell' atto di attingerla con tramezzarvi di tanto in tanto nuove porzioni di acido; quando la boccia fu piena vi posi l'ultima porzione di acido, e chiusa perfettamente con turacciolo smerigliato fu trovata pesare once 64. Erano state impiegate once tre in circa di acido, onde detratto il peso di questo e della boccia insieme, restava al netto once 48. il peso dell' acqua. Allora l' odore epatico era svanito del tutto; al contrario predominava fortemente l' acido, tanto all' odore e sapore, che alla prova delle materie coloranti. L' acqua si era dealbata sul fatto ed avea preso un colore opalino molto intenso o piuttosto di madreperla. Nella mattina seguente avea cominciato a deporsi il precipitato in molecule più o meno grosse di colore giallastro; ma vi abbisognarono più giorni prima che con la riunione di tutto il precipitato al fondo della boccia l' acqua avesse recuperato la perfetta sua trasparenza. Nè potendo io trattenermi affidai al Sig. Mascagni, nella cui abitazione e compagnia furono eseguite al Castelletto queste esperienze, la cura di filtrare l'acqua al debito tempo per carta di peso noto; ed avendomi egli favorito con la consueta sua scrupolosa esattezza e rimessami la carta contenente il precipitato medesimo, dopo che fù perfettamente asciutta trovai essere cresciuta di peso gr. 1 $\frac{3}{4}$.

Contemporaneamente fui curioso di osservare gli effetti dell' acido sulfureo più debole. In una simile boccia mescolai col metodo stesso once 46. di Acqua del Castelletto e onc. 4. di acido. L' opalescenza e il dealbamento perlato dell' acqua, che ne successero, furono minori, quantunque l' acido eccedesse non poco la perfetta saturazione di tutti i di lei componenti ed egualmente che nell' altra esperienza manifestasse il suo predominio. Commessi la filtrazione nel modo accennato al Sig. Mascagni, il quale avendomi rimessa la carta, in cui era stato raccolto il precipitato, dall' aumento del suo peso riconobbi di gr. 1 $\frac{1}{4}$. il solfo deposto.

Queste carte contenevano decisivamente un precipitato di puro solfo. Il suo colore era giallo perfettamente simile a quello del solfo comune. Riscaldate le carte emanarono l' odore proprio del solfo, bruciarono con fiamma blù, e in questo tempo esalarono l' odore acuto e soffocante di solfo bruciato, o sia di acido sulfureo volatile.

Posta la proporzione del solfo nell' Aria Epatica stabilita da Bergman (§. XXXVI.), cioè di gr. 8. in 60. pollici cubici di detta Aria, ne segue che i gr. $1\frac{3}{4}$ di solfo ottenuti nella prima esperienza indicheranno la quantità di poll. cub. $13\frac{1}{8}$ di Aria Epatica contenuta in lib. 4. dell' acqua della Mofeta del Castelletto, ed i g. $1\frac{1}{4}$ deposti nell' altra esperienza ne indicheranno poll. cub. $9\frac{3}{8}$ in lib. 3 e onc. 10. dell' acqua istessa; onde per ogni libbra di acqua nel primo caso poll. cub. 3, 281, e nel secondo caso poll. cub. 2, 945. Una tal differenza non può attribuirsi che alla diversa attività e influenza dell' acido, giacchè le due esperienze erano state eseguite quasi contemporaneamente e con le medesime cautele.

SEZIONE V.

Resultati delle esperienze e osservazioni precedenti confermati con nuove esperienze sull' Acqua Epatica artificiale e sopra l' azione della luce nei precipitati della soluzione nitrosa d' argento.

§. LVII. VI sono delle acque, che si manifestano epatiche a tutte le prove, ed in conseguenza all' azione degli acidi nitroso fumante e sulfureo volatile, i quali, dando un precipitato di puro solfo, non lasciano alcun dubbio sopra l' esistenza dell' Aria Epatica in esse, specialmente dove le acque, come in tutte quelle impiegate in queste esperienze (§. XXV--XXXIII.), perdano coll' esposizione all' aria, con l' evaporazione ec. ogni carattere epatico, e siano perciò prive di qualunque porzione di fegato di solfo. Altre ve ne sono, che non lasciano di dare chiari indizj di comprendere l' Aria Epatica tra i loro componenti, e contuttociò non somministrano la minima porzione di tal precipitato. In quelle, siccome può ottenersi e conoscersi la precisa quantità del solfo precipitato, così è facile determinare la precisa quantità dell' Aria Epatica, di cui sono provvedute (§. LVI.). Vi resterà soltanto da stabilire la positiva forza e concentrazione dell' acido da porsi in uso a questo effetto per averne resultati sempre uguali ed accertati almeno in quanto all' acido sulfureo volatile, il quale preparato recentemente e più forte e concentrato si è veduto produrre una quantità di precipitato di solfo maggiore di quella prodotta nella stessa acqua e nel medesimo tempo e circostanze dall' acido sulfureo volatile fatto molto tempo avanti e più debole (§. LVI. 3.). Nelle altre acque poi non solo manchiamo di un tal vantaggio; ma poichè la presenza dell' Aria Epatica non è nelle medesime decisa dal concorso di tutte le prove, si può dubitare che il carattere epatico resultante da un numero d' indizi più o meno limitato non sia che una illusione, speciamente

se

se pochi siano ed incerti a confronto di molti e dei più sicuri, che mancano. Trattasi adunque di ricercare e stabilire se queste acque siano pur non ostante fornite di Aria Epatica, e se sia possibile determinarne in qualche maniera la quantità. Io mi lusingo di poter sostenere l' affermativa con la scorta delle osservazioni ed esperienze riferite e di altre che possano abbisognare. E poichè si conviene generalmente nel riconoscere ed ammettere decisivamente la presenza dell'Aria Epatica nelle Acque Minerali, che oltre a tutte le altre prove atte a scuoprire l' aria in esse disciolta danno anche per mezzo degli acidi nitroso fumante e sulfureo volatile il precipitato di solfo in quantità note o determinabili, partirò da queste, come da un saldo punto d' appoggio, per dimostrare l' esistenza dell' Aria Epatica non meno che le respettive sue quantità nelle altre acque sopra mentovate.

Conseguenze immediate delle esperienze ed osservazioni precedenti.

§. LVIII. E primieramente sono da considerarsi quelle acque, le quali, sebbene per l' azione dei nominati acidi prendano una manifesta albedine opalina, schiariscono poi senza alcuna deposizione (§. LV. 3.). Esse non lasciano di alterare quasi come le prime la soluzione nitrosa d' argento ed alcune sostanze saturnine (§§. XLVIII. 6. XLIX. 6.). Le Acque Epatiche, che nell' instillarvi i due acidi si dealbano considerabilmente e precipitano il solfo, se esalano una parte della loro Aria Epatica con stare esposte all' aria libera o in qualsisìa altra forma, perdono per gradi la proprietà di dare il precipitato di solfo nella maniera indicata, restringendosi a presentare l' opalescenza senza successiva deposizione (§. LV. 5. LVI. 2.). E se con più lungo tempo o con tenerle in vaso aperto più presto restino private di una maggior quantità dell' aria medesima, perdono anche la proprietà di farsi opaline per l' azione degli acidi nominati, conservando da principio quella di colorire in bruno i precipitati saturnini e della soluzione nitrosa d' argento (§. XL.). E' pertanto chiaro e dimostrato dipendere la semplice opalescenza indotta nelle acque dagli acidi nitroso fumante e sulfureo volatile dallo stesso fugace principio, da cui in altre acque o nelle medesime finchè ne sono più cariche è somministrato col mezzo istesso ed un più intenso dealbamento ed il precipitato di solfo, e perciò dall' Aria Epatica (§. I. LVII.). Onde esse riguardare si possono come l' anello della catena, che congiunge le Acque Minerali che precipitano il solfo con quelle che punto non si alterano per la mescolanza dei medesimi acidi.

§. LIX. Succedono le acque, nelle quali è nulla o almeno impercettibile l' azione di questi acidi (LV. 2.), nulla l' azione loro sulla calce d' arsenico (§. LIV. 1.); ma tuttavolta alterano in un modo distinto il litargirio, la soluzione nitrosa di mercurio, la biacca, e tutti gli altri reagenti impiegati nelle nostre esperienze [§§. L. 4. 5. LI. 3. LII. 3. LIII. 2.]. Per convincersi che i fenomeni delle calci di piombo sono dovuti all' Aria Epatica basta por mente alla loro proprietà di distruggere l' odore epatico delle acque (§. XLIII. 5.), che si sperimenta costante tanto nelle acque che precipitano il solfo per l' azione degli

acidi

acidi nitroso fumante e sulfureo volatile, quanto in quelle che non danno per tal mezzo la solita precipitazione ed in quelle eziandio che non giungono ad alterarne il colore (§. L. 5. 8. 9. LIII. 5.); nelle quali tutte producendo un' effetto simile e identico, bisogna pure credere simile e identico il principio, sul quale esercitando la loro azione privano le acque delle proprietà che da quello riconoscono. Né infatti da chi restasse dubbioso potrebbe assegnarsi altro mezzo capace di annerire il litargirio e colorire in bruno la biacca fuori dell' Aria Epatica nelle acque medesime contenuta in stato di dissoluzione, o del solfo esistente in esse in stato di epate terroso o salino. Ma essendo questo escluso dalle nostre acque perchè perdono l' odore ed ogni altra qualità epatica per la sola loro esposizione all' aria, nè è stato trovato vestigio di solfo, o semplice o combinato, nei residui della loro evaporazione (§.XXV.- XXX.); non vi è dunque che l'Aria Epatica, cui attribuire si possano i fenomeni accennati. Che se l' Aria Epatica manifestata dal colore che prendono le calci di piombo infuse nelle acque, ed ancora da altri reagenti di esse più sensibili, si sottrae dall' azione degli acidi, che finora creduti si sono i più sicuri e sinceri scuopritori di quella, non solo in stato elastico, ma sciolta ancora nelle acque, la mancanza di questa prova non dovrà più considerarsi un decisivo argomento per escluderla, ma unicamente per dedurne che non vi è contenuta in quantità sufficiente a palesarsi con il loro mezzo.

Le acque atte a produrre questi effetti sul litargirio e la biacca, ordinariamente imbruniscono o anneriscono una parte del precipitato della soluzione di mercurio nell' acido nitroso (§. LII.); lo che in tal caso può servire di una valida conferma della presenza dell'Aria Epatica nelle medesime. Imperocchè il solfo è l'unico agente atto ad annerire il precipitato mercuriale, che nelle accennate circostanze non può ripetersi che dalla scomposizione dell' Aria Epatica.

§. LX. Qual giudizio dovrà poi farsi di quelle Acque Minerali, che non manifestano fenomeno alcuno referibile all' Aria Epatica nè per mezzo dei suddetti acidi, nè per quello delle calci di piombo o della soluzione nitrosa di mercurio, ma imbruniscono o anneriscono fortemente i precipitati delle soluzioni nitrose e acetose del piombo istesso? Per poco che si rifletta alla natura e analogia delle sostanze, sulle quali cadono gli effetti accennati tanto nei casi di sopra considerati (§. LVII.), quanto nel caso presente, bisognerà convenire dell' analogia o piuttosto identità delle cagioni. Infatti il precipitato di queste soluzioni non è nelle acque più pure se non che una calce di piombo, la quale deve agire sull' Aria Epatica se nelle acque medesime esiste; ovvero nelle acque composte è un aggregato di varii sali metallici insolubili nel fluido acquoso, essi pure capaci di essere alterati combinandosi col solfo o con l' Aria Epatica. La difficoltà consiste adunque soltanto nel sapere come restino cangiati di colore i detti precipitati, quando le calci saturnine infuse nelle acque non vi soffrono sensibile mutazione. Ciò a mio credere nasce dalla differenza delle circostanze che vi concorrono. Allorchè s' infondono le calci nelle acque sono in uno stato insolubile e non possono reagire che sopra quella

pic-

piccolissima porzione di Aria Epatica sciolta nel fluido acquoso che a caso è portata a contatto delle medesime, intanto che altre porzioni ne esalano. Ed è verisimile che in molecule grosse ed ammassate talora insieme, oltre ad esserne l' azione sull' Aria Epatica meno vivace, siano anche meno atte a combinarsi con l' Aria Epatica medesima o a decomporla, ed a cangiarsi di colore alle minime quantità di essa. Quando poi si instilla nelle acque una soluzione saturnina, se ne fa la decomposizione per così dire in tutti i punti della massa acquea, nella quale si diffonde, ed in molecule dell'estrema tenuità, le quali nel momento prima di riunirsi sono a portata di esercitare la loro azione sopra ogni molecula di Aria Epatica in detta massa sciolta e distribuita; e non essendovi porzione che possa sottrarsi all'azione di quei precipitati, non è maraviglia se ne sono più manifesti e sensibili gli effetti.

L' identità del principio autore dei fenomeni divisati in ambedue i casi si rende più che mai evidente da ciò che avviene se le acque accennate vengano scosse ed agitate in vaso chiuso tanto da se sole, che con la mescolanza di una calce di piombo, come per esempio la biacca. E' indicibile quanto un tal mezzo contribuisca al più sollecito e perfetto coloramento di questa calce se le acque contengano Aria Epatica in quantità sufficiente (§. L. 5. 8. 9. LIII. 4.), restando in tal guisa dimostrato che se stando in quiete la mescolanza non si colora la biacca in egual grado e con la stessa celerità, ciò nasce massimamente da difetto di miscibilità di questa e dalla non eguale sua distribuzione nel fluido. Inoltre se le acque si agitino similmente da se sole si svolge un odore epatico forte; ma se ciò si eseguisca con la mescolanza della biacca, non solo si trova perduto ogni odore epatico, come di sopra ho detto, ancorchè non ne sia stato alterato sensibilmente il colore, ma si sperimenta distrutto nell'acqua ogni altro carattere epatico (§. XLIII. n. 5.). Bisogna pertanto convenire che le calci saturnine esercitano la loro azione sull' Aria Epatica sciolta nelle acque in piccola quantità, quantunque per la sua scarsezza sia insufficiente a colorirle in una maniera sensibile.

E se piaccia di cumulare altre prove ed ancor più dirette, gioverà ricordarsi che l' acqua di Montalceto sperimentata inutilmente col sale di saturno nel Giugno 1789. crebbe tanto di forza nel Luglio dell'anno stesso fino ad imbrunire sensibilmente la biacca, sebbene in grado molto minore di quello che in altre acque si è osservato (§. L. 1.), e che l' acqua di Rapolano, la quale nel Luglio 1789. giungeva a colorire in bruno la biacca ed annerire il litargirio, nel primo Novembre 1791. diminuì a segno le sue proprietà epatiche, che neppure alterava il precipitato del sale di saturno, benchè continuasse ad imbrunire quello della soluzione d' argento (§. XLVIII. 5. XLIX. 5.). Potranno poi combinarsi queste osservazioni con la proprietà della biacca di colorirsi in bruno meno intenso od anche cessare di prendere alcun sensibile colore a misura che le acque vanno perdendo l' Aria Epatica (§. XLIII. 5.), come pure di prendere, infusa nelle Acque Epatiche forti, bruno tanto più intenso, passando per tutte le gradazioni, quan-

to è maggiore il tempo che vi resta, e di colorirsi al contrario nell' istante venendo con esse in vaso chiuso agitata (§. L. 8. 9.). Con questi dati vien posto nella massima evidenza che, come a minori quantità di Aria Epatica, o assolute, o relative alla minor copia di acqua impiegata in proporzione della biacca, corrispondono minori gradi di coloramento nella medesima; così per una quantità di detta aria ancora più tenue vien ridotta la biacca del tutto insensibile ad essa quanto all'effetto di alterarsi nel colore, restandovi però tuttora sensibili per le accennate ragioni i precipitati delle soluzioni saturnine. Ed ecco dimostrati gli anelli che congiungono le acque che anneriscono o imbruniscono le calci di piombo con quelle che lasciando queste calci intatte colorano il precipitato di sal di saturno e della soluzione di piombo. Quali resultati possono aversi a piacere nell'Acqua Epatica artificiale, come mi sono assicurato. Poichè se con molto allungarla con altra acqua pura, essa non dava più quel bruno intenso alla biacca, ma soltanto s' imbruniva leggiermente il liquore, allora la biacca quando si era tutta al fondo riunita era di un bianco sudicio che indicava tuttora una qualche reazione del solfo; ma se io l' allungava di più nè il colore del fluido, nè quello della biacca non davano più il minimo cenno d'imbrunimento. Pure la soluzione del sale di saturno continuava a colorire di un bruno più o meno chiaro l' acqua medesima così allungata, e il suo precipitato mostravasi di un bruno chiaro o rossiccio o sia violetto chiaro, secondo le proporzioni dell' acqua pura che all'acqua epatica veniva aggiunta di mano in mano. E perciò la biacca cessando di colorirsi nelle Acque Epatiche mentre i precipitati saturnini continuano a prendere qualche grado di coloramento, non indica la totale assenza, ma semplicemente la scarsezza maggiore dell' Aria Epatica che ritengono. Per la qual cosa chiaramente si vede che l'attività di queste acque nell'imbrunire più o meno le sostanze resultanti dal piombo o nel tralasciare di colorirne alcune è in qualche ragione proporzionale alla respettiva quantità di detta aria dalle medesime tenuta in dissoluzione.

§ LXI. Tutte le acque, che secondo i respettivi gradi di epaticità presentano le mutazioni fin quì descritte, imbruniscono ancora o anneriscono il precipitato della soluzione d'argento instillatovi (§.XLVIII.); ma non tutte le acque, che producono il divisato fenomeno con questa soluzione, confermano la loro qualità epatica a qualche altra prova (§.XLIX. -- LVI.). Un esempio luminoso ne abbiamo veduto nell' acqua minerale di Montalceto esaminata nel Giugno 1789. Non posso dissimulare le difficoltà che si fanno incontro nel volere ascrivere ancor queste alla classe delle Epatiche, e molto più nel voler dimostrare che questo fenomeno, quantunque resti esclusa ogni altra già stabilita prova, appartiene unicamente e decisivamente all' Aria Epatica contenuta nell' acqua. Tuttavolta non mi permettono dubitarne le appresso ragioni.

1.° Queste acque ne offrono manifesti segni per mezzo dei sensi, facilmente distinguibili da chiunque abbia in pratica le qualità fisiche delle acque epatiche (§.XXIV. -- XXXIII.).

2.° Per

2.° Per lo più hanno d' intorno una Atmosfera mofetica, come le Acque Epatiche più forti, la quale opera nelle sostanze metalliche, che vi si espongono, i medesimi cangiamenti che sogliono prodursi dall' Aria Epatica in stato elastico [§. VIII. - X.].

3.° Le loro qualità sensibili relative all' Aria Epatica, di cui sono imbevute, sono soggette a crescere e scemare in diversi tempi. In alcune esse sono più manifeste nel maggior colmo dell' estate, come a Montalceto, in altre quando regnano venti australi e sciroccali, come ai Lagoni di Travalle, al Bagno di S. Agnese di Chianciano ec., ed allora manifestano l'Aria Epatica ancora per mezzo di altri reagenti, per esempio, del sal di saturno o della soluzione nitrosa di piombo, della biacca ec., di che si vede una chiara prova combinando i resultati delle esperienze instituite nel Giugno 1789. nelle acque di Montalceto e di Rapolano con quelle ripetute a Montalceto nel Luglio susseguente e a Rapolano nel dì primo Novembre 1791. (§. XLIX. 1 5. L. 1.). Se in conseguenza di quanto è stato poc' anzi dimostrato (§. LX.) non vi è dubbio che l' acqua di Montalceto nella seconda epoca, e quella di Rapolano nell' epoca prima non contenessero l' Aria Epatica, converrà ammetterne nelle medesime la presenza, sebbene in minor quantità, quando divenute più deboli limitano la loro azione all' annerimento del precipitato della soluzione d' argento, tanto più che non lasciano di presentarsi contemporaneamente altri non oscuri indizj della sua esistenza.

4.° L' argento in natura immerso nelle Acque Minerali se vi prende una patina gialla, che per gradi si fa più o meno bruna e nereggiante, è tenuto per un indice sicuro dell' esistenza dell' Aria Epatica in esse disciolta. Nell' acqua di Montalceto una moneta d' argento immersavi non perdè punto della sua lucentezza; ma la lastra del termometro inargentata immersa non solo nella vasca comune, ma ancora nell' acqua dei bagnetti, ove era per del tempo rimasta stagnante ed avea perduto qualche grado di calore, potè essere attaccata dal solfo, e non solo vi perdè il suo splendore metallico, ma passò per tutti i gradi di coloramento solito prodursi dall' Aria Epatica. E nel ripulirla poi con un panno lino vi lasciava una materia nera, restando in parte consunto l' argento (§. LI.). Nel modo adunque che l' argento in sfoglia, benchè aderente ad una lamina d' altro metallo, può agire sull' Aria Epatica in stato di dissoluzione, quando l' argento in massa non vi mostra azione veruna; similmente può renderla sensibile il precipitato d' argento da essa colorito, quando non è bastante ad alterare sensibilmente altre sostanze. E siccome non sembra che possa cader dubbio che il principio che alterò l' argento in sfoglia, non fosse una tenue porzione di Aria Epatica, questo esperimento, che ho verificato con costante riuscita in tutte le acque più deboli, e con infondere tenuissime sfoglie d' argento e lamine diverse inargentate nelle Acque Epatiche artificiali ridotte a uno dei minimi gradi di epaticità con allungarle quanto fosse di bisogno perchè cessassero di agire sull' argento in massa e sopra qualunque altro reagente fuori della soluzione nitrosa d' argento, serve a maraviglia per congiungere le

acque più povere di Aria Epatica con quelle che ne contengono maggiori quantità, e per dimostrare che ad essa pure è dovuto il color bruno o nero che prende il precipitato della mentovata soluzione instillata nelle medesime.

Nuove esperienze sull' Acqua Epatica artificiale.

§. LXII. A convalidare le deduzioni ripetute dalle esperienze fatte sopra le Acque istesse Minerali riferirò alcuni altri fatti presi da una serie di esperienze eseguite nell' acqua impregnata artificialmente di Aria Epatica, i quali saranno della maggior forza se condurranno ai medesimi resultati ottenuti nelle Acque Minerali, mentre non sarà quì luogo all' illusione che poteva temersi nelle Acque Epatiche naturali troppo deboli, giacchè l' acqua adoperata e fatta anche prima bollire a sufficienza per spogliarla di ogni porzione di Aria pura, che potesse contenere, nulla produceva di somigliante prima di essere imbevuta del vapore epatico sviluppato dal fegato di solfo salino col mezzo di qualche acido minerale. Un giorno mi era rimasta una porzione di Acqua Epatica artificiale perfettamente limpida avanzata ad altre esperienze eseguite nel dì precedente, la quale essendo stata esposta all'aria in vaso aperto si era indebolita al segno di non fare mutazione alcuna nell'esservi instillato l' acido nitroso fumante e l' acido sulfureo volatile, nè di alterare il litargirio e la biacca, e molto meno la calce d' arsenico; imbruniva però tuttora i precipitati del sale di saturno e della soluzione nitrosa di piombo, ed anneriva quello della soluzione simile d' argento; conservava altresì l' odore epatico e il solito gusto dolcigno. Ne allungai alquanto una porzione con acqua piovana privata d' aria colla bollitura e vi posi una moneta d' argento, la quale in ventiquattro ore non avea punto cangiata la sua lucentezza. Altra porzione poi ne allungai con la medesima acqua non purgata di aria, che non ne alterò punto la trasparenza e limpidezza, e con mia sorpresa trovai considerabilmente imbrunita nel giorno dipoi la moneta che vi avevo similmente immersa. Quantunque la prima porzione, che non avea punto alterata la moneta, dasse al gusto ed all' odorato appena qualche segno di contenere Aria Epatica, vi mescolai dell' acqua piovana parimente non purgata di aria, e nel susseguente giorno trovai che avea sensibilmente offuscata ed imbrunita la stessa moneta. Queste esperienze mostrano: 1.° che le acque possono contenere piccola porzione d' Aria Epatica senza che l' argento in massa ne provi alterazione; 2.° che l' acqua non privata di Aria atmosferica con la bollitura ajuta l' azione dell' argento in massa, o piuttosto che l' argento incapace a decomporre l' Aria Epatica quando è sciolta nelle acque in quantità troppo tenue, si appropria facilmente il solfo che ne è precipitato dall' Aria vitale sciolta nelle acque; 3.° che sebbene il solfo nelle Acque Epatiche deboli sia precipitato per mezzo dell'Aria suddetta, che l'acqua ritiene, e dall' argento possa farsi sensibile, pure non altera la trasparenza dell' acqua nè la rende opalina, come accade per lo stesso mezzo nell' acqua carica di Aria Epatica, e ciò fa cessare ogni maraviglia

raviglia se in simil guisa non è in tali acque turbata la limpidezza dagli acidi nitroso fumante e snlfureo volatile, al quale effetto sembra esigersi una determinata quantità di precipitato di solfo.

§. LXIII. Ma più direttamente ho voluto assicurarmi che l'apparente inefficacia di tali acidi non è una prova esclusiva dell' Aria Epatica nelle acque, e solo può dimostrare che non vi esiste nella quantità sufficiente a dealbare le acque con la sua decomposizione e precipitazione sensibile del suo solfo. Feci un' Acqua Epatica artificiale perfettamente limpida, la quale instillandovi i detti acidi si dealbava molto al di sopra di qualunque Acqua Minerale da me esaminata, e dava un copiosissimo precipitato di solfo. A misura che io l'allungava con acqua piovana purgata di Aria atmosferica, minore era il dealbamento e più lento, lentissimo poi quando era indebolita grandemente. Lo stesso segue in proporzione che l'acqua perde l'Aria Epatica con la sua esposizione all' aria libera o per mezzo del calore. Si giungeva ad un punto che l'azione degli acidi era insensibile; eppure nell' acqua semplicemente allungata non cadeva dubbio sulla presenza dell' Aria Epatica.

§. LXIV. Resultati simili si ebbero con la soluzione nitrosa di mercurio, con la calce d'arsenico, il litargirio, e la biacca. Quell' Acqua Epatica, che alterava vigorosamente queste sostanze allorchè era sufficientemente carica di Aria Epatica, indebolita con allungarla semplicemente, produceva sempre minori e più lenti i suoi effetti sopra le indicate materie, e quando fu ridotta al grado di non colorire che in rosso chiaro o violetto il precipitato del sale di saturno, ma sempre in nero quello della soluzione d' argento, essi divennero affatto insensibili non solo all' arsenico, al litargirio, e al'a soluzione di mercurio, ma alla biacca ancora sebbene più di tutti quelli delicata.

§. LXV. Per osservare esattamente gli effetti dell' Acqua Epatica artificiale sopra le sostanze che vi sono più sensibili preparai diversi bicchieri uguali. Alcuni contenevano l' Acqua Epatica semplice; altri la medesima mescolata con la metà di acqua pura purgata d'Aria atmosferica; altri $\frac{1}{10}$ di Acqua Epatica e $\frac{9}{10}$ di acqua pura; negli ultimi pieni d' acqua pura non versai che pochissime stille di Acqua Epatica. Il sale di saturno e la soluzione nitrosa di piombo diedero nelle due prime acque un precipitato intensamente bruno o nero, la terza si colorì in bruno e diede al precipitato un colore rosso cupo; l' ultima colorì di rossiccio o violetto chiaro una piccolissima parte del precipitato, come appunto seguì al precipitato della soluzione nitrosa di piombo nell' acqua di Montalceto e ad ambedue questi reagenti nell' acqua del Bagno di S. Agnese di Chianciano (§. XLIX. 1. 2.). Ma la soluzione nitrosa d' argento instillata in bicchieri similmente graduati rese prontamente di un color giallo fosco, non solo l'acqua dei due primi, ma quella ancora del terzo, ove $\frac{1}{10}$ d' Acqua Epatica si trova mescolata con $\frac{9}{10}$ di acqua pura, e tutti i precipitati furono perfettamente anneriti. L' acqua poi debolissima dell' ultimo bicchiere si rinse di un giallo chiaro, e il precipitato apparve perfettamente nero. Un Acqua Epatica indebolita colla sua esposizione all' aria per due

giorni, dava ancora dei segni distintissimi di epaticità all' imbrunirsi per l' affusione del sale di saturno e della soluzione nitrosa di piombo, come pure al colore che prendeva dalla soluzione nitrosa di argento e al nero precipitato di questa. A misura che veniva allungata con acqua pura s' indebolivano i suoi effetti. Quando mescolai un solo decimo di essa con $\frac{9}{10}$ di pura acqua continuò a oscurare distintamente il precipitato della soluzione d' argento, ma il sale di saturno e la soluzione nitrosa di piombo, fuori della solita separazione latticinosa, non vi fecero altra sensibile mutazione.

Osservazioni e schiarimenti sull' Acqua Epatica opalina e quella contenente diversi sali in dissoluzione.

§. LXVI. Acciò queste esperienze diano i resultati che ho esposti ed a scanso di equivoci per chi volesse ripeterle, non ho tralasciato di avvertire, dovunque è bisognato, che l' Acqua Epatica adoperata era perfettamente limpida, perchè questa sola è simile alle Acque Minerali, le quali mai si trovano albeggianti o opaline per causa dell' Aria Epatica che contengono, e principalmente per il motivo che se l' acqua ha preso un colore opalino o latticinoso i resultati sono alquanto diversi. E' evidente che una tale alterazione nasce dall' essersi l' Aria Epatica decomposta in totalità o almeno in parte. Tal decomposizione può farsi o per mezzo dell' aria che si trova nei recipienti che si adoperano, quando non abbiasi la cautela di tutta espellerla alle prime esplosioni dell' Aria Epatica che si sviluppa, o per mezzo dell'Aria atmosferica sciolta nell' acqua, quando non ne sia stata purgata. Talvolta ho veduto che l' acido nitroso fumante instillato nell' Acqua Epatica latticinosa non accresce punto il suo intorbidamento. Ciò segue, a mio credere, quando l'Aria Epatica è rimasta tutta o quasi tutta decomposta; ed infatti quest' acqua al gusto e all' odorato appena eguagliava le acque epatiche più deboli, e agitata in vasi chiusi sviluppava poco o punto di vapore epatico. Che se il detto acido ne accresceva l' intorbidamento facevasi manifesta ancora agli altri indicati segni l' Aria Epatica, che tuttora riteneva in copia.

§. LXVII. L' acqua impregnata di Aria Epatica e divenuta di qualche grado opalina produce tutte le consuete mutazioni nella calce di arsenico, nella soluzione nitrosa di mercurio, nel litargirio, nella biacca, ed imbrunisce i precipitati della soluzione nitrosa di argento e di piombo e del sal di saturno, ma i due ultimi più intensamente. Allungata quest' acqua e indebolita per gradi con aggiunta di acqua piovana i fenomeni suddetti diminuivano di intensità in proporzione o si annullavano. Il litargirio, l' arsenico, e la soluzione nitrosa di mercurio, che si precipitava in giallo, non vi provavano alterazione. La biacca imbruniva alquanto il liquore solamente quando l' acqua era poco allungata, ed in tal caso anche la biacca vi assumeva un colore bianco sudicio, ma se si allungava di più non faceva sensibile congiamento. Il sale di saturno coloriva l'acqua

in

in bruno più o meno chiaro tutte le volte che in un bicchiere di acqua pura si mescolava ogni più piccola quantità dell' Acqua Epatica suddetta, ed il precipitato prendeva qualche colore o bruno chiaro o rossiccio o sia violetto chiaro secondo la dose dell' Acqua Epatica; ma la soluzione nitrosa d'argento da principio dava lentamente un precipitato cenerognolo, il quale si deponeva senza colorire sensibilmente il fluido prendendo in seguito un colore brunetto, che mai giungeva al bruno fosco e molto meno al nero, neppure esposto all'aria aperta o ai raggi del sole.

§. LXVIII. Siccome le Acque Minerali contengono per lo più dei sali vitriolici o marini, ed allora varia la natura dei precipitati delle suddette soluzioni, mescolai talora con l' Acqua Epatica acqua pura piovana, nella quale avevo sciolto o del sale d'Epsom puro ricavato dall' acqua santa di Chianciano, o del sal marino, che avevo ottenuto nell' analisi dell'acqua minerale di Montalceto. Se si eccettua che l'acqua contenente sal marino dà un precipitato più pronto, il quale e più presto e più intensamente si annerisce in pari circostanze, non trovai diversità tra gli effetti dell'Acqua Epatica limpida allungata con acqua pura purgata di aria, e quella allungata con acqua simile salina. Un poco diversamente successe con l'Acqua Epatica opalina. La mescolanza di $\frac{1}{4}$ di acqua assai debole con $\frac{3}{4}$ di acqua contenente sale d'Epsom non influì per verità in un modo sensibile sul colore che vi prendeva il precipitato della soluzione nitrosa d'argento, ma quello del sale di saturno colorì molto meno il fluido e il precipitaro non prese che un color bruno assai chiaro. La mescolanza poi di acqua simile epatica con $\frac{3}{4}$ di acqua pura contenente sal marino precipitò sollecitamente la soluzione nitrosa d'argento e il precipitato assunse lentamente il colore nerastro; in essa parimente il sale di saturno imbruni il fluido molto meglio, e il suo precipitato, raccolto che fu al fondo, avea acquistato per la massima parte un color bruno intenso.

§. LXIX. Provano queste esperienze:

1. Che l'Acqua Epatica opalina non contiene il solfo prodotto dall'Aria Epatica decomposta in stato di dissoluzione, ma in stato di sospensione, e ritiene poco o niente di Aria Epatica inalterata.

2. Che il solfo in essa contenuto nello stato che sopra (1.) reagisce sù i precipitati d'argento molto più debolmente dell'Aria Epatica sciolta nell'Acqua Epatica limpida; ed all'opposto agisce assai bene nei precipitati saturnini, e meglio ancora dell'Acqua Epatica inalterata.

3. Che in conseguenza, laddove la soluzione nitrosa d'argento è il reagente più sensibile alle più piccole porzioni di Aria Epatica nelle Acque Epatiche limpide; il sal di saturno e in parte ancora la soluzione nitrosa di piombo sono i reagenti più sensibili al solfo esistente nelle acque in stato di sospensione. In conferma di ciò infusi nell'acqua piovana dei fiori di solfo sottilissimamente polverizzati, e gli agitai insieme lungamente. Il precipitato del sal di saturno vi si annerì intensamente, ma quello della soluzione d'argento colorì il flui-

fluido debolmente e non prese che un colore brunetto leggiero; Questa medesima mescolanza indusse piccolissima mutazione nell' arsenico, nella biacca, e nel litargirio.

4. Che i precipitati d' argento e di saturno costituiti da un sale metallico riescono più sensibili all' Aria Epatica ed anche al solfo contenuti nelle acque di quello che i precipitati di dette sostanze in natura o in stato di calce, o i precipitati vitriolici.

Obbiezioni e risposte.

§. LXX. Dopo tanti riscontri che il color bruno o nero dei precipitati formati nelle Acque Minerali dalla soluzione nitrosa d' argento è dovuto unicamente all' Aria Epatica che contengono, sembra non rimaner luogo a quelle obbiezioni che potevano contrapporsi al detto fenomeno, quando era unico ed isolato. Tuttavolta attenendomi alle più imponenti dirò che i fenomeni, dai quali possono dedursi, o appartengono sebbene oscuramente a cause analoghe, o non sono applicabili al caso, di cui si tratta.

§. LXXI. Del primo ordine sono quelli, che si ripetono dalla proprietà di alcune sostanze reputate flogistiche di colorire prontamente in bruno, in blù, o in nero l' argento e i suoi precipitati. Le sostanze animali, per esempio, godono di tal proprietà. Conosco certuni la cui traspirazione a lungo gioco offusca ed annerisce l' argento che portano indosso. L' argento è colorito frequentemente in giallo o bruno dalle sostanze animali cotte e specialmente dalle uova. Questi fenomeni hanno verisimilmente la medesima origine di quelli prodotti dall' Aria Epatica. Infatti molte osservazioni non lasciano più dubbio che il solfo non si trovi nelle materie animali, essendo stato trovato bell' e formato nel bianco dell' uovo e da esso ricavato coll' analisi chimica; lo produce la putrefazione e la lenta decomposizione delle stesse materie deponendosi dai vapori che se ne sviluppano alle pareti delle sepolture, dei pozzi neri, delle stalle ec. o cristallizzato o in forma pulverulenta. Ho veduto che le materie vegetabili danno talora fenomeni somiglianti, ma esistono varie prove dell' esistenza del solfo ancora in queste sostanze.

§. LXXII. L' altro ordine può ripetersi da alcuni effetti dell'Aria infiammabile sopra alcuni metalli e sopra le loro soluzioni nell' acido nitroso e dall' alterazione di colore che induce la soluzioni nitrosa d'argento nelle sostanze animali. 1.° L'Aria infiammabile metallica annerisce le predette soluzioni d'argento, di mercurio e di piombo collocate in essa in vasetti adattati (1). Ma l'Aria infiammabile precipita e riduce i metalli dalle dissoluzioni vitrioliche e nitrose col loro brillante metallico (2), e non produce alcuna precipitazione se sia bene purificata. 2.° L'Aria medesima cangia l' argento in rossigno, annerisce il rame e rende blù il mercurio (3); ma la sua azione sull' argento è debolissima

(1) Senebier l. c. pag. 72.
(2) Lo stesso pag 345.
(3) Lo stesso pag. 71. Saussure *sur l'Hygrometrie* §. 169.

lissima limitandosi a toglierli la lucentezza [1]; non principia ad offuscarlo se non dopo essersi diminuita sensibilmente sull' acqua, e così al più presto al termine di tre settimane [2]; la macchia che prende l' argento è molto differente da quella prodotta dall' Aria Epatica. E perciò queste osservazioni non sono punto comparabili ai fenomeni dell' Acqua Epatica e molto meno a quelli dell' Aria Epatica in stato elastico sopra l' argento. 3.° La soluzione nitrosa d'argento se viene a contatto dell' epidermide l' attacca e la tinge di un color violaceo più o meno oscuro. Questa proprietà non appartiene, come generalmente si crede, alle sostanze animali, ma alla luce. Se la parte attaccata dalla mentovata soluzione vien difesa dalla luce, acquista un color biancastro inclinante al giallo, che tale si mantiene costantemente sinchè l' epidermide non sia rinnuovata; se al contrario si espone alla luce, da quel momento incomincia a prendere il color violaceo, ed il suo coloramento è tanto più rapido, e intenso, quanto la luce è più viva. Ma questo colore differisce non poco da quello prodotto dal solfo e dall' Aria Epatica nei precipitati della stessa soluzione, egualmente che nei casi, i quali passo a considerare.

Paragone dell' azione della luce e dell' Aria Epatica nei precipitati della soluzione nitrosa d' argento.

§. LXXIII. Nella moltiplicità grande di esperienze eseguite, altre in acque decisivamente Epatiche, altre in acque dubbie, ed altre infine in acque che non presentavano indizio di contenere la minima dose di Aria Epatica, con le notizie che si hanno dell' azione della luce nella luna cornea [3] non potevano sfuggirmi, nè tralasciare doveasi di prendere in considerazione i suoi effetti nei precipitati della soluzione d' argento instillata nelle Acque Minerali, i quali consistendo nell' alterarne il colore, avrebbero altrimenti di leggieri somministrato nuovi soggetti di obbiezioni e difficoltà. Per la qual cosa, oltre le cautele costantemente da me praticate per escludere dalle riferite esperienze ogni sospetto per questo lato, ho stimato anche necessario osservare attentamente gli effetti della luce nei detti precipitati per ritrarne nuove ed interessanti cognizioni utili al propostomi oggetto.

1. Instillai pertanto alcune gocce di soluzione d' argento nell' acido nitroso in due bicchieri ripieni uno dell' acqua del Serraglio, l' altro dell' acqua di Fonte Benedetta posta nelle vicinanze di Siena fuori di Porta S. Marco, le quali io avea allora fra mano per altri oggetti. Nell' istante si produsse in amendue un precipitato a strie che si accrebbe poi lentamente intorbidandosi uniformemente la mescolanza. Esposi questi alla luce escludendo il sole diretto, e al tempo stesso collocai in luogo affatto oscuro altri due bicchieri delle medesime acque similmente preparati. I primi nello spazio di un' ora avevano

(1) Seneb. l c. pag. 40.
(2) Lo stesso pag. 73.
(3) Scheele *Traité de l'Air & du Feu* §. LX. -- LXIII. Senebier *Memoires Phys. Chym.* T. III. pag. 192. e seg.

vano già assunto un colore violaceo distinto, che indi si rese sempre più intenso. Il precipitato che si raccolse al fondo esaminato nel dì seguente prima e dopo avere versato per inclinazione il fluido, comparve di colore violaceo assai carico, non però nero e molto diverso dal color bruno che prendono i medesimi precipitati nelle Acque Epatiche. Ma nei bicchieri conservati per uguale spazio di tempo in luogo oscuro tanto il fluido che il precipitato si trovarono di un colore perlato bellissimo, e tali si mantennero finchè non piacque esporli alla luce, la quale produsse in essi gradatamente simili cangiamenti.

2. Instillai separatamente nella maniera istessa la soluzione d'argento nelle soluzioni in acqua stillata di sal marino puro e di sal d'Epsom. Nella prima il precipitato cadde subito quasi tutto al fondo senza punto alterare la trasparenza del fluido, e soltanto alcune molecule ne rimasero galleggianti alla superficie. Nell' altra il precipitato si formò lentamente ed intorbidò tutta la massa. Dell' una e dell' altra qualità ne posi due bicchieri alla luce diretta del sole, la quale quasi nell' istante incominciò a colorire le molecule galleggianti nella soluzione di sal marino, ed in seguito non tardò a manifestare più chiaramente la sua azione dando ad ambedue un colore violaceo, il quale a poco a poco da una semplice sfumatura passò a più forti gradi. La principale differenza tra le due soluzioni fu che in quella di sal marino il fluido non prese il minimo colore, laddove in quella di sal d' Epsom assunse tutto un vago colore porporino. Altra differenza fu notata nel grado massimo, cui giunger poteano i colori dei due diversi precipitati, che in quello prodotto dalla soluzione di sal d'Epsom fu molto più oscuro e simile a quello ottenuto nelle acque del Serraglio e di Fonte Benedetta (1.), ed in quello della soluzione di sal marino si mantenne costantemente più chiaro, per quanto lungamente fosse sottoposto all' azione dei raggi solari. Ma sebbene questa circostanza inducesse una maggiore intensità nel colore dell' altro precipitato, si distinse sempre per un colore violaceo, nè mai pervenne al color nero. Contemporaneamente posi in luogo oscuro altri due vasi simili, contenenti ciascuno una delle dette soluzioni saline, nei quali era stata egualmente instillata la soluzione d' argento. Dopo ore 24. non aveano sofferto il minimo cangiamento; ma esposti alla luce presentarono i medesimi fenomeni. Ripetute più e più volte in seguito queste esperienze, ne fu sempre eguale il risultato. Nelle acque composte, se eravi mischiata la soluzione d' argento in quantità sufficiente a scomporre i sali vitriolici dopo avere scomposti i sali marini, l'esito corrispose all' incirca a quello osservato nelle acque di fonte sopraindicate e nella semplice soluzione di sale d' Epsom. Il precipitato costituito dalla combinazione dell' argento con l' acido vitriolico sembra esser colorito dalla luce intieramente; ma quello prodotto dal puro acido marino, se non sia esposto all' azione diretta dei raggi solari, non è alterato se non che superficialmente.

§. LXXV.

§. LXXV. Paragonata la differenza dei colori del precipitato ottenuto col medesimo reagente nelle Acque Epatiche deboli ed in quelle del tutto prive di Aria Epatica, si osserva che le prime prendono il color bruno spesso nell' istante, se non sono scarsissime di detta aria, o almeno in tempo assai corto, e danno un precipitato similmente bruno o nero, egualmente alla luce che all' oscuro. Quel bruno non è un violaceo, ma un giallo-cupo, un colore simile a quello del caffè tostato o della terra d'ombra, e talora un misto di nero e di bianco. Quel nero, che si ottiene nei precipitati delle Acque Epatiche, specialmente con esporre per breve tempo i medesimi ai raggi solari, non è un colore di qualche genere diventato molto intenso e cupo, ma un nero genuino e morato. All' opposto il colore che prendono le acque contenenti sali vitriolici esposte alla luce dopo avervi infusa la soluzione d' argento è un vago colore porporino, che nasce in una maniera molto più lenta, e quindi a gradi si fa alquanto più intenso. Il colore del precipitato è manifestamente un violaceo, più cupo nelle acque vitrioliche, più chiaro in quelle contenenti puri sali marini, ed è perfettamente simile al primo nelle acque composte predominandovi il colore del precipitato prodotto dalla combinazione dell' acido vitriolico con l' argento; e violaceo si mantiene parimente il colore di questi precipitati, ancora dopo essere asciugati e di nuovo assoggettati all' azione dei raggi solari. Prescindendo adunque dal facile mezzo di trarsi di dubbio e d' impaccio con eseguire o ripetere questo genere di esperienze in vasi difesi dalla luce, basterà essere un poco nelle medesime esercitati per distinguere con certezza l' indole delle mutazioni indotte da queste due diverse cagioni.

CONCLUSIONE.

§. LXXVI. Concluderò con una generale recapitolazione dei principali corollarj, e delle osservazioni ed esperienze, sopra i quali si sostengono.

Tutte le acque che producono gli effetti relativi all' Aria Epatica almeno in qualcheduno dei reagenti prescelti a dimostrarla, e inclusivamente quelle che soltanto imbruniscono o anneriscono il precipitato della soluzione nitrosa d' argento, contengono dell'Aria Epatica, quantunque per mezzo degli acidi nitroso-fumante e sulfureo volatile non somministrino il precipitato di solfo e neppure resti alterata la loro limpidezza. Le prove di questa proposizione sono le appresso:

1. Alle sorgenti delle Acque Minerali predomina e si sprigiona dalla Terra unitamente alle acque stesse un' Aria Mofetico-epatica, formandovi sopra un' atmosfera mofetica (§. VIII. - XX.).

2. Il gusto dolcigno, e l'odore ed alito epatico proprio di quest' Aria (§. XXV. - XXXIII.).

3. Gli effetti che producono in uno o più dei suddetti reagenti hanno una perfetta analogia con quelli che i medesimi risentono dall'

Aria Epatica in stato elastico o sciolta nell' acqua artificialmente (§. LVII. - LXI.).

4. Le Acque debolissimamente Epatiche in un tempo, diventano talora più forti in un altro e viceversa (§. LX.).

5. Le Acque Epatiche forti col privarle di una parte della loro Aria Epatica tenendole esposte all' aria libera, si fanno simili per gradi alle acque più deboli (§. XL. XLIII. 5. XLVIII. 9.).

6. Gli acidi nitroso fumante e sulfureo volatile, la biacca ec. sebbene non presentino i soliti fenomeni più distinti, producono tuttavolta un effetto evidente con distruggere ogni odore e carattere epatico (§. LXIII. 5. LX.).

7. Le esperienze di confronto sull' acqua artificialmente impregnata di Aria Epatica e indebolita a piacimento, confermano nella maniera più convincente questi resultati (§. LXII. - LXV.).

§. LXXVII. Le Acque Epatiche, che per mezzo dei soliti acidi non danno precipitato, contengono quantità gradatamente minori di Aria Epatica a misura che i loro effetti su i reagenti relativi alla medesima sono minori di numero o d' intensità. Ciò che resulta:

1. Dalla proporzione che ragionevolmente conviene supporre tra gli effetti e le loro cause.

2. Dall' essere meno distinti in proporzione a giudizio dei nostri sensi il gusto proprio delle Acque Epatiche e l' odore che tramandano, o che tenute in bocca o agitate sono suscettibili di sviluppare.

3. Dalla gradata diminuzione che si osserva negli effetti delle Acque Epatiche nei reagenti respettivi a misura che perdono l' Aria Epatica con stare esposte all' aria libera (§. LXXVI. 5.).

§. LXXVIII. La quantità di Aria Epatica contenuta nelle Acque che non danno alcuna porzione di precipitato di solfo per mezzo degli acidi non è determinabile, almeno senza un complicato processo chimico (§. XLV.), forse inapplicabile alle acque sì deboli, ma è sempre molto piccola; e tenuissima poi in quelle, che ne scuoprono la presenza soltanto nel colorire in bruno o nero il precipitato della soluzione d' argento, come provano le esperienze istituite con l' Acqua Epatica artificiale (§. LXV.), Queste ultime quantità possono considerarsi come le più piccole, perchè le minori insensibili al detto precipitato sono disprezzabili attesa l' estrema loro tenuità (§. LXV.). Le circostanze non mi hanno permesso di investigare le minime quantità di precipitato che si potevano ottenere per l'intermedio degli acidi nelle Acque Epatiche, il che avrebbe fissato il punto di divisione tra le precipitanti e le non precipitanti.

§. LXXIX. Dal concorso e confronto di tutte le esperienze istituite coi reagenti prescelti sopra Acque Epatiche di vario grado resta determinato:

1. Che la soluzione nitrosa d' argento, stante il color nero o bruno che prende il suo precipitato, è il reagente più sensibile ed atto a scuoprire le minime porzioni di Aria Epatica fissata nelle acque, e tanto più se contengono dei sali composti dall' acido marino,

cui

cui forse va del pari una lamina d' altro metallo inargentata (§. LXI.).

2. Che il sal di saturno e la soluzione nitrosa di piombo ottengono per la sensibilità il secondo grado in tutte le Acque Epatiche limpide ancora artificiali.

3. Che il terzo grado è dovuto alla calce bianca di piombo o biacca. Ai quali succedono:

4. L'argento in massa, sebbene dalle esperienze sull' Acque Epatiche naturali non apparisca, perchè l' acqua di Rapolano annerì il litargirio e ingiallì l' argento, ma le altre acque più deboli non alterarono nè l'uno nè l' altro, e fu dimenticato di fare esperienza dell' argento; avendo procurato di rettificare questo dato sull' Acqua Epatica artificiale allungata a differenti gradi.

5. Il litargirio.

6. La soluzione nitrosa di mercurio. Quale ordine non deve essere alterato dall' apparente maggiore sensibilità di questa soluzione nell' acqua di S. Albino relativamente al litargirio, alla biacca, ed anche al sal di saturno e soluzione nitrosa di piombo, poichè l' alterazione in questo caso sembrò cagionata dalla diversa influenza dell'ocra che si precipitava prontamente e in alcune occasioni occultava gli effetti dell' Aria Epatica sopra le sostanze in detta acqua infuse.

7. La calce di arsenico o arsenico bianco, e gli acidi nitroso fumante e sulfureo volatile.

§. LXX. Secondo che le Acque Epatiche danno o nò precipitato di solfo possono dividersi in due classi, la prima delle Acque Epatiche forti o precipitanti per l' azione degli acidi, l' altra delle deboli o non precipitanti. La prima classe divisibile secondo le diverse quantità del precipitato che si ottiene indicante le respettive quantità di Aria Epatica che contenevano. La seconda classe è suscettibile di tanti gradi, quanti ne indicano la diversa sensibilità dei suddetti reagenti, che secondo le nostre Esperienze si riducono a sette, Eccone il prospetto.

PRIMA CLASSE.

CARATTERE.	*ESEMPI.*
Danno un precipitato di solfo per mezzo degli acidi nitroso fumante e sulfureo volatile, ingialliscono l' arsenico, ed alterano in sommo grado tutti gli altri reagenti sensibili a qualcune delle Acque della seconda classe.	1. L' Acqua del Bagno delle Galleraje. 2. L' Acqua della Mofeta del Castelletto. 3. L' Acqua terza ottenuta per distillazione ai Lagoni di Travalle.

SECONDA CLASSE.

Non danno precipitato di solfo ai suddetti acidi, ma danno più o meno indizi di epaticità a tutti o parte dei reagenti descritti. Sono divisibili in 7. ordini o gradi.

CARATTERE.	ESEMPI.
Ord. I. Si fanno leggiermente opaline agli acidi suddetti, ingialliscono leggermente la calce d'arsenico ed alterano in grado eminente tutti gli altri reagenti.	L'Acqua 1.ª e 2.ª ottenuta per distillazione ai Lagoni di Travalle.
Ord. II. Agli acidi non alterano la loro trasparenza, non mutano l'arsenico, anneriscono una parte del precipitato della soluzione di mercurio, e producono in tutti gli altri reagenti i soliti effetti.	L'Acqua acidula della Mofeta di S. Albino.
Ord. III. Anneriscono le molecule del litargirio, ed alterano tutte le altre sostanze ad eccezione della soluzione nitrosa di mercurio, della calce di arsenico, e degli acidi.	L'Acqua del Bagno di Rapolano nella prima epoca.
Ord. IV. Anneriscono, passando per le differenti gradazioni di giallo e di bruno, l'argento in massa, rendono bruna la biacca ec., ma lasciano intatto il litargirio e gli altri reagenti meno sensibili.	L'Acqua naturale dei Lagoni di Travalle, la quale è dubbio a quale dei due di contro ordini appartenga. per essere stato omesso di sperimentarvi l'argento in massa.
Ord. V. Comunicano qualche grado di bruno alla biacca ec. senza alterare l'argento in massa, nè le altre sostanze meno sensibili.	
Ord. VI. Comunicano qualche grado di bruno ai precipitati del sale di saturno e della soluzione nitrosa di piombo; e a riserva della soluzione d'argento non alterano il colore degli altri reagenti.	L'Acqua acidula d'Armajolo.
Ord. VII. Imbruniscono o anneriscono il precipitato della soluzione nitrosa d'argento senza alterare alcun'altro reagente.	1. L'Acqua del Bagno di Montalceto. 2. L'Acqua del Bagno di S. Agnese. 3. L'Acqua acidula detta Acqua santa di Chianciano.

§. LXXXI. Il confronto di questa classazione coi precisi resultati delle esperienze potrebbe far nascere alcuni dubbj sul vero grado da assegnarsi ad alcune acque, se non si convenga che per elevare un'acqua da un grado o ordine inferiore ad uno superiore è d'uopo che le mutazioni indotte nei reagenti siano ben chiare e distinte, e succedano con una certa prontezza e senza particolari artifizi, e perciò non si dee far conto di certe leggiere sfumature di dubbia indicazione, e dei resultati ottenuti in uno spazio di tempo maggiore del dovere, e con mezzi non soliti a praticarsi. Non pretendo poi che questo metodo di classare le Acque Epatiche, e specialmente a riguardo della suddivisione in ordini della II. classe, sia invariabile ed applicabile a tutte le acque del Globo. Un più accurato esame ed esteso a un maggior numero di Acque Minerali autorizzerà forse a distribuirle sotto un minor numero di ordini, o ad aggiungerne qual-

qualche altro se si crederà di adoperare un maggior numero di reagenti. Nè io sarei per negare che l' influenza di qualche elemento delle acque non contenuto in quelle, sulle quali è caduta la serie delle riferite osservazioni, non potesse per alcune qualità di Acque alterare l' ordine da me prescritto, avendone veduta la possibilità da ciò che succede secondo la varia natura dei precipitati di piombo e d'argento, sebbene questi non alterino punto i gradi loro assegnati poc'anzi (1).

§. LXXXII. Ma quale sarà poi l' uso e l' utilità di aver mostrato che nella preindicata seconda classe di Acque Epatiche esiste poca Aria Epatica in stato di dissoluzione? E' noto che ricusavasi da molti di ammettere il solfo tra i componenti di alcune Acque, nelle quali si è veduto esservi contenuto, sebbene in scarsissima copia e in stato di epate aereo. Tale fu il sentimento di Baldassarri, già celebre Chimico e Naturalista di questa Università, per rapporto alle acque di Chianciano e di Montalceto, principalmente perchè non alterarono o la lucentezza e colore dell' argento, o il precipitato del sale di saturno, o con li spiriti acidi non diedero precipitato di solfo ec.; onde io, nell' essere stato richiamato a nuovamente analizzare le stesse acque, non potei dispensarmi, attesa la precisione che si esige ai tempi nostri in tutte le Chimiche operazioni, da quelle ricerche che mi sembrarono atte a sgombrare i dubbj promossi dall' annerimento del precipitato della soluzione nitrosa d' argento. Quando altro frutto ritratto non avessi, che di avere appagata una lodevole e privata curiosità, sarei abbastanza contento. Lascierò poi giudicare ai Dotti in questa sorta d'esperienze non stranieri se coll' avere assegnato il vero e giusto valore ai reagenti più idonei all' analisi delle Acque Epatiche, e stabiliti mezzi facili e sicuri per determinare dell' Aria Epatica le comparative quantità ancora quando più ne scarseggiano, io sia riuscito ad avvicinare alla sua perfezione il metodo di analizzare le Acque Minerali per rapporto all' Aria Epatica, ed a porre a portata di ognuno, come mi era prefisso, il modo di conoscere il grado di confidenza che meritano le diverse Acque Epariche, o le medesime acque in tempi differenti per la cura delle malattie del Corpo Umano.

ANA-

(1) Singolare in questo genere sarebbe, secondo il Cel. Gioannetti, l'Acqua *de la Saxe*, intorno alla quale così si esprime: *Quoique manifestement sulphureuses, teignant d'une teinte obscure la dissolution de plomb, dorant d'abord & noircissant ensuite les feuilles d'argent, elle precipite neanmoins en blanc la dissolution de ce dernier métal dans l'acide nitreux* (l.c. pag. 94.). Siccome essa non contiene minerali particolari, questo fenomeno deve riconoscere delle circostanze meritevoli di ulteriore esame.

ANALISI

Dell' Acqua Minerale del Bagno di Montalceto

DELLO STESSO AUTORE.

§. I. L'Acqua Minerale di Montalceto ha la sorgente alle falde del monte, nella cui cima risiedeva anticamente il castello di questo nome. La pendice occidentale di quel monte, il più elevato tra tutti gli adjacenti, composto di massi di pietra calcaria, è coperta ove a più ove a meno altezza da uno strato di quella terra detta comunemente cretacea, di natura per la massima parte argillosa, da cui sono formate per un circuito considerabile le colline, che giacciono intorno alla Città di Siena, specialmente per la parte di levante, le quali da questo lato hanno quì appunto il loro confine. In mezzo allo strato cretaceo di questa pendice, risalta un pancone o strato di travertino che sovrasta e forma come la volta ad una assai ampia grotta o caverna, entro la quale scaturisce l'Acqua Minerale. Quella parte della caverna più prossima alla sua imboccatura è divisa trasversalmente dalla parte più interna da un muro divisorio, che inferiormente permette all'acqua il passaggio per mezzo di un ampio foro. Quivi immediatamente è costruito un vasto recipiente o vasca, il quale raccoglie l'acqua perennemente trasmessa dal suddetto foro, e la sostiene ad una altezza ad esso molto superiore, restando in tal modo intercetto il passaggio a qualunque fluido elastico, che potesse sprigionarsi con la vena acquea. Questo recipiente suddiviso da altro muro perpendicolare al primo costituisce da una parte il Bagno comune degli uomini; e dall' altra il Bagno delle donne, e somministra l'acqua a diversi bagnetti separati ad uso di chi voglia bagnarsi privatamente. E siccome a destra di chi riguarda il Bagno di prospetto rimane uno spazio confinante col muro che divide l' anteriore o esterna parte della caverna dalla posteriore o interna, di quì direttamente si prende l'Acqua per uso della doccia, alzandola a tale effetto volta per volta in un recipiente adattato, affine che indi scenda colla dovuta celerità per i canali all' uso delle docciature destinati tanto in detta stanza, quanto in quella de' prossimi bagnetti.

§. II. A destra della strada che conduce alle Fabbriche inservienti al Bagno, contiguo al loro recinto si osserva un profondo incavo, che attentamente esaminato si vede essere il vuoto di una caverna, di cui è caduta la parte superiore della volta, che con molta terra imposta ne ha ripieno il fondo. Entrati in questo vuoto nella sua parte meridionale si osserva una apertura naturale, stata poi munita di una

di una porticciuola artefatta, la quale s'interna obbliquamente al basso formando come un cunicolo, nel cui fondo si vede scorrere con molto gorgoglio e romoreggiamento una copiosa vena di Acqua, che possiede tutte le qualità sensibili proprie dell'Acqua del Bagno. Esaminando attentamente la struttura del grande incavo predetto e del cunicolo accennato, e combinandola con la struttura del Bagno posto poco sotto, si scorge ad evidenza che queste non sono che le parti superiori della grotta sopra indicata tutta composta da un ammasso irregolare di travertino, originato verisimilmente dal tartaro deposto dall'Acqua Minerale, in parte occupata dai frani caduti per la rovina della porzione superiore della sua volta, e libera da quel lato di cui si è mantenuta in possesso la vena acquea, che di là scende e scaturisce nel Bagno.

§. III. L' apertura o cunicolo sopra descritto, che si apre nel grande incavo suddetto, è quel vuoto, che comunemente viene inteso sotto il nome di Mofeta di Montalceto. Poichè l'Aria, che dentro di esso immediatamente sovrasta alla vena dell'acqua, sino almeno alla soglia dell' ingresso e talora a maggiore altezza, presenta tutti i fenomeni proprj delle Mofete. Oltre alla particolare struttura del Bagno, che come si disse ammette liberamente l'Acqua Minerale con escludere i fluidi aerei, l'egresso e sfogo libero, che trova per questa parte il vapore mofetico che scorre per i sotterranei anfratti e tende a sprigionarsi unitamente all'acqua suddetta, contribuisce non poco a liberare perfettamente il Bagno da ogni pregiudizio, che potesse resultarne.

§. IV. E' provveduto il Bagno di un casamento non piccolo in se, ma scomodo e ristretto per rapporto alla qualità e numero delle Persone, che annualmente si determinano di profittarne per la cura delle loro malattie. Al presente si costuma darlo in affitto con il Bagno annesso a quello che vi esercita o fa esercitare le funzioni di Bagnajolo, prestando ai ricorrenti la dovuta servitù ed assistenza, somministrando inoltre i generi necessarj per gli usi della vita, che vengono regolarmente procurati di giorno in giorno dalla vicina Terra di Asciano. La proprietà del Bagno e di tutti i suoi annessi appartiene con molti terreni adjacenti al Nob. Sig. Marc' Antonio Borghesi Patrizio Sanese dalla cui famiglia fu recuperato l' Anno 1774. dalla Comunità di Asciano, che se ne era fatta padrona (1).

§. V. L'aria del luogo è priva di qualunque infezione e pregiudizio; e quantunque per essere alquanto in basso e percosso dai riflessi delle albeggianti colline cretacee, che lo circondano, vi si provi nell' estate un caldo affannoso, pure vi si gode la più perfetta salubrità, nè vi si scuopre alcuna di quelle malattie che non di rado infettano le adjacenze delle sorgenti di Acque Minerali. L' acqua per bevanda è di cisterna raccolta all' occasione delle piogge da' tetti delle fabbriche mentovate. L' accesso al Bagno è facile e comodo anche per i legni a ruote, trovandosi poco più di un miglio distante dalla strada regia Lauretana, dalla quale circa tre miglia al di là d' Asciano si stacca il ramo di strada, che per Poggio Pinci porta al medesimo. Attualmente non

(1) Baldassarri *Osservazioni ed Esperienze intorno al Bagno di Montalceto* pag. 3. e segg

non vi è Medico nè Chirurgo, ma possono facilmente aversi dalla Terra d'Asciano e dal Monastero di Monte Oliveto Maggiore, unitamente ai medicinali occorrenti.

§. VI. Non erano ignote le qualità medicinali dell'Acqua Minerale di Montalceto almeno sino dal decimoquarto Secolo, come prova con autentici documenti il Baldassarri (1), ma a riserva della sua natura sulfurea (2), nulla sapevasi dei suoi componenti, quando il suddetto celebre nostro Professore si accinse a farne l'Analisi Chimica. Secondo i suoi sperimenti, per verità non condotti a quella perfezione ed esattezza sufficiente a dare dei resultati certi e precisi, si seppe che la medesima abbondava di Aria fissa e di terra calcaria, la quale attesi certi specchietti lucidi, che vi osservò, suppose confusa con la selenite; e che teneva sciolto un sale, simile nel sapore al sal marino, ma che per altro lasciava sulla lingua un' impressione non leggiera di amarezza di cui non fece separazione alcuna contentandosi di annunziarlo per un *sale terzo amaricante*. Esclude il ferro in qualunque stato, il rame, il solfo, e i sali alcalini fissi o volatili. Adorna il suo scritto di molte belle osservazioni sulla Storia Naturale di quelle adjacenze, e di una serie di esperienze sopra gli effetti della Mofeta nelle diverse sostanze in essa esposte, e negli Animali fatti morire tanto in questa che in altre Mofete naturali, le quali meritano di essere lette in fonte.

§. VII. Quantunque però il sopracitato Autore siasi guadagnato un diritto alla nostra riconoscenza per avere il primo aperto il varco all' esame di quest'Acqua Minerale meritevole dell'attenzione del Pubblico e dei Medici in particolare, attesi i suoi salutari effetti in molte malattie, rimaneva sempre incerta la precisa quantità dei suoi Componenti; non era dimostrata, ma supposta la selenite mischiata con la terra calcaria, ed era ignoto se la Magnesia entrasse a parte del residuo terroso. Dei sali non era dimostrata nè la vera natura, nè le proporzioni delle diverse qualità; e quanto al solfo il sentimento del Baldassarri era contradetto da alcuni riscontri della sua esistenza e i suoi spetimenti non erano sufficienti per escluderlo nello stato di epate aereo. Senza entrare nell' inutile dettaglio delle ragioni, che mi mossero a ripeterne l'Analisi avendomi essa condotto alla piena dimostrazione di tutte le quistioni indicate, che ho stimato mio debito renderne noti i risultati.

§. VIII. Non era per altro mio pensiero di aggiungere la minima cosa intorno alle proprietà medicinali di quest'Acqua Minerale, le quali oltre ad essere state bastantemente indicate dall'Autore della sua prima analisi, potevano facilmente dedursi dalla esatta cognizione dei suoi componenti ed applicarsi ai casi particolari. Ma riflettendo che le mie ricerche sopra diverse Acque Minerali sarebbero venute in mano di molti desiderosi di essere intesi dei resultati delle esperienze e far di meno di altri libri che ne trattano, ho creduto non dovere del tutto trascurare questa parte, a cui per verità sono principalmente dirette queste sorti di analisi. Ma se non mancherò di dire quanto basta

(1) Loc. cit. pag. 5. e segg.
(2) Bacci *de Ther.* pag. 264.

sta per farne conoscere e la maniera di agire e i gradi di attività e le malattie, alle quali sono state felicemente applicate o potrebbe estendersene l'applicazione, e per rilevare le regole e cautele necessarie al retto loro uso, delle quali l'ignoranza o l'omissione, oltre al danno degli infermi che si portano ad usarne male a proposito, ricade poi in discredito dell'acqua salutare; sarò sollecito di evitare quei dettagliati e particolari, spesso ampollosi e adornati racconti, che non mancherebbero alle mie acque, se piaciuto mi fosse raccoglierli e riportarli.

SEZIONE I,

Analisi Chimica.

Qualità fisiche dell' Acqua Minerale, e sua decomposizione spontanea.

§. IX. 1. NEl momento che l'Acqua di Montalceto viene attinta alla sorgente, ed ancorchè si prenda dalla cannella della doccia e per conseguenza direttamente dalla parte posteriore o interna della grotta del Bagno (§. 1.), non manca di essere leggerissimamente albeggiante o opalina.

2. Spira un odore epatico appena sensibile, il quale si accresce notabilmente se l'acqua si agiti dentro un fiasco perfettamente turato.

3. Tenuta in bocca per qualche tempo manifesta sul bel principio un sapore acidulo intenso e piccante; dipoi succede un saporetto dolcigno nell'atto che si sviluppa un vapore, che và a ferire le narici con sensazione simile a quella del vapore del fegato di solfo; quale ben presto si dilegua subentrando in tutta la bocca un senso di astrizione. Gettata l'acqua rimane nella lingua e nel palato una considerabile asprezza ed un senso di prosciugamento.

4. L'acqua apparisce al tatto morbida e untuosa, e tali sembrano le carni di chi si è bagnato in essa.

5. Immersa la palla del termometro nel Bagno degli uomini ascende da per tutto ai gr. 26 $\frac{2}{3}$ della scala di Reaumur o precisamente a 92. della scala di Farehneit qualunque sia la temperatura dell'ambiente esteriore. Solamente immergendo il termometro verso il foro, per cui viene l'acqua nel Bagno, nel momento che si risale alla superficie per osservare la scala si trova asceso il mercurio a gr. 27. Reaumuriani. Nei Bagnetti poi, i quali prendono l'acqua dalla vasca grande del Bagno degli uomini, non oltrepassa il calore i gradi 26. della medesima scala.

6. La sua gravità specifica, determinata alla sorgente con un areometro sensibilissimo del peso di libbre 7. once 6. den. 10. e gr. 16. la

cui asta non eccede il diametro di mezza linea Parigina, fu trovata stare all' acqua stillata come 1, 00000 a 1, 00191 (1).

7. Volendo conoscere presso a poco la quantità d' acqua che somministra questa polla, feci vuotare il Bagno, e serrato il canale della doccia e qualunque altro sgorgo fu ricevuta in una bigoncia tutta l' acqua che si potè dal descritto foro, che trasmette l' acqua al detto Bagno. In sedici secondi si trovarono nella bigoncia lib. 78. di acqua, un' ottava parte circa se ne era perduta, onde in tutta lib. circa 87.; e perciò la quantità totale dell' acqua che viene nel Bagno e che potrebbe distribuirsi meglio a piacimento, può computarsi almeno barili n. 250. l' ora, e in ciascun giorno barili n. 6000.

§. X. Alla superficie del Bagno, nella notte e quando l' acqua è lasciata in quiete, si forma una crosta bianca terrosa insipida, che spezzata si depone al fondo. Questa crosta raccolta dai Bagnaioli per l' uso che si dirà, è detta *Tartaro dell' Acqua*. Ciò che si depone al fondo è chiamato *Loto*. Quest' acqua medesima attinta alla sorgente nel suo maggior grado di limpidezza ed esposta all' aria aperta genera una pellicola alla superficie a guisa dell' acqua di calce, che indi a poco a poco evaporandosi l' acqua si depone al fondo o si attacca alle pareti del vaso. Perde nel medesimo tempo ogni odore e gusto acido ed epatico.

Sostanze escluse dai reagenti.

§. XI. L' Analisi dell' acqua si eseguisce in parte per mezzo dei reagenti ed in parte coll' esame dei residui della sua evaporazione, ed è solito riferire separatamente i resultati dell' uno e dell' altro esame. Io pure ho dovuto seguire la stessa strada, ma nella esposizione riunirò per brevità gli esperimenti dell' uno e dell' altro genere concorrenti a determinare la respettiva qualità e quantità dei componenti dell' acqua. Premetterò solamente quelli che servono unicamente ad escludere qualcheduna delle materie che possono trovarsi nelle Acque Minerali.

1. Restò pertanto esclusa ogni porzione di ferro in qualsisia stato perchè nè la tintura spiritosa di galla, nè l' alcali Prussiano ovvero anche la calce Prussiana di Fourcroy non v' indussero verun cangiamento.

2. E l' alcali volatile non caustico, avendo bensì prodotto un bianco precipitato, ma non estratto il minimo grado di color ceruleo, dimostrò non contenervisi il rame.

3. Non

(1) L' acqua stillata servita di paragone al peso specifico delle acque, che furono il soggetto di queste Analisi, era alla temperatura di gr. 17. Siccome l' acqua di Montalceto nel raffreddarsi alquanto sviluppa delle bolle aeree che si attaccano all' areometro, questa circostanza dee avere influito a farne apparire un poco minore del vero il peso specifico. Merita di essere specialmente notato, che quando l' areometro avea già indicato col suo peso la gravità specifica assegnata a quest' Acqua Minerale l' agitazione indottavi da un piccolissimo insetto avendo determinato un maggiore sviluppo di bolle aeree fu capace di ridurla nel momento da 1, 00191 a 1, 00165, essendosi per altro in seguito restituita presso a poco al peso primiero. E' poi osservazione fatta da altri, che le Acque Minerali a cose eguali più che sono calde meno sono pesanti.

3. Non essendo seguito precipitato alcuno all' instillarvi l'acido vitriolico si comprese non esservi terra pesante nè sali a base di essa.

4. Siccome anco non si potè sospettare dell' esistenza di qualche sale alcalino libero dopo che la carta tinta con la curcuma non cangiò punto il color giallo in quest' acqua né subito attinta dalla sorgente, nè dopo essere stata concentrata con l' evaporazione.

5. La soluzione del vitriolo marziale affusavi e subito precipitata con la soluzione di alcali fisso vegetabile col metodo di Bergman, avendo dato un precipitato verde misto di bianco, che non prese il color di ruggine sinchè piacque tenerlo difeso dal contatto dell' Aria atmosferica, escluse la presenza di qualunque porzione di Aria vitale.

L' assenza di questi elementi resterà confermata nell' atto degli ulteriori esami, siccome apparirà pure quali altre materie non vi esistano, delle quali non poteasi chiaramente determinare la mancanza col solo mezzo dei reagenti.

Terre aerate.

§. XII. I fenomeni che seguono nell' Acqua di Montalceto esposta semplicemente all' aria, e quelli che si osservano nel Bagno istesso relativamente alla separazione della crosta terrosa e alle tartarizzazioni che produce, presentano subito un chiaro indizio di contenersi nella medesima delle terre per se stesse insolubili. Se si versi un acido qualunque su queste deposizioni vi si sciolgono con effervescenza, manifestandosi di quella qualità di terre, che diconsi aerate o effervescenti, le quali è noto non essere solubili nell' acqua se non per mezzo dell' Aria fissa in esse contenuta in dose soprabbondante alla loro saturazione. Le mutazioni che si osservano in varie carte colorate immerse in quest' acqua concorrono a indicare la presenza di tali terre in dose abbondante, quando d' altronde restano esclusi i sali alcalini. La carta colorita in rosso col verzino di Fernambouc muta il suo colore in violaceo, ancorchè prima sia stata immersa nell' acido acetoso, nel qual caso si sviluppano delle bolle aeree alla sua superficie nell' atto che va cangiandosi nel modo espresso; e la carta tinta con laccamuffa, cui dall' acido acetoso sia stato fatto prendere un colore rosso vivo e forte con lo stesso sviluppo di bolle vi passa a quel rosso smorto, che suole nella medesima prodursi dall' Aria fissa, ritornando al suo color blù estratta dall' acqua nell' atto che si va prosciugando. Ciò supposto devono esse separarsi tosto che si parta dall' acqua l' intermedio della loro dissoluzione, e possono ottenersi in totalità e distintamente da tutti gli altri componenti dell' acqua espellendo l' aria fissa per mezzo della ebullizione. Potrei quì riferire le prove della presenza di detta Aria, ma poichè è necessario avere una previa notizia della precisa quantità di queste terre, siccome pure di alcune terre che possono costituire la base di sali contenuti in quest' acqua a fine di determinare la quantità dell' Aria fissa, seguendo un' ordine opposto a quello olito tenersi nella esposizione di simili Analisi, riserberò la ricerca

dei componenti volatili dopo che avrò dimostrate quali ne siano i componenti fissi.

§. XIII. Sottoposi pertanto alla ebullizione tre libbre di quest' acqua non senza la cautela di resarcire con l'acqua stillata la perdita cagionata dalla evaporazione, a fine di impedire che si deponesse la selenite se ve ne fosse. Si sprigionò subito e per lungo tempo una enorme quantità di minutissime bolle aeree, e intanto si dealbò l'acqua e a poco a poco depose una materia bianca, nè cessò la deposizione sintanto che vi fu sviluppo di aria; quale poi terminato lasciai che si raffreddasse l'acqua, e tutta la terra si deponesse al fondo, ritornando essa perfettamente limpida. Allora passai l'acqua per carta, e raccolsi gr. 29. di una terra bianchissima. Versai sopra questa gradatamente dell' acido acetoso, nel quale se ne sciolsero con effervescenza grani 27.

§. XIV. Prima di passare più oltre confrontiamo il surriferito resultato con la quantità di terra della stessa qualità ottenuta per mezzo della evaporazione. E quì avvertirò una volta per sempre, che in questa Analisi, con l'oggetto di evitare le disgrazie che talora succedono nei processi relativi, le quali sovente fanno perdere il frutto di tediose fatiche, presi la precauzione di svaporare l'acqua in più partite di quantità cognite, per valermi poi di quelle di mano in mano che mi fossero sembrate più opportune, o supplire con altre dove fosse accaduto qualche inconveniente. Nello svaporarne una partita di libbre 25. procurai di separarne tutta la terra a misura che si andava deponendo. A questa aggiunsi la terra che ricavai posteriormente dalla depurazione del sale per mezzo di nuove soluzioni e filtrazioni; ed il totale della terra dopo essere stata diligentemente prosciugata fu ritrovato gr. 236. Tutta questa quantità, a riserva di due grani, restò sciolta dall' acido acetoso ajutato dal calore. Ma avendo sospettato che avesse potuto restar sospesa nella soluzione seguita con gagliarda effervescenza qualche porzione di materia non solubile dall' acido suddetto, feci cristallizzare il sale acetoso a base di detta terra, e per mezzo di nuove soluzioni e filtrazioni ne ritirai altri otto grani di materia insolubile nell' acqua fredda. Così la terra solubile con effervescenza nell' acido acetoso contenuta in lib.25. dell'Acqua di Montalceto fu verificata di gr. 226.

§. XV. Sono dunque d' accordo le due esperienze nel determinare la quantità delle terre aerate in gr. 9. circa per ogni libbra di acqua. Questa terra poi poteva essere calce aerata o magnesia aerata o un composto di ambedue. A farne conoscere la qualità o le respettive quantità adoprai l' acqua di calce, la quale versata a poco a poco nella soluzione fatta in acqua stillata del sale ottenuto tanto dalla combinazione dell' acido nitroso con la terra deposta per mezzo della ebullizione (§. XIII.), quanto dalla combinazione del medesimo acido con la terra in esso solubile ricavata per mezzo della ebullizione (§.XIV.), subito si manifestò l'intorbidamento per la separazione di un precipitato giallastro, che lentamente si deponeva in forma di fiocchi. Quando vidi cessato ogni effetto dell' acqua di calce,

pre-

prese le convenienti precauzioni acciò per il contatto dell' aria non si formasse pellicola nella calce soprabbondante, lasciai in quiete la mescolanza tanto che tutta la materia separata si fosse riunita al fondo del vaso. Allora passato per carta il fluido delle due soluzioni, ottenni dalla prima gr. 2. alquanto scarsi di magnesia pura bene prosciugata, e dalla seconda gr. 15., che corrispondono la prima a gr. 4, 44 al più di magnesia aerata ritrovata in tre libbre di acqua, e la seconda a gr. 33, 333 in lib. 25. della medesima. Sottratte queste somme dai respettivi totali (§. XIII. XIV.), se ne ha che nelle tre libbre vi erano gr. 22, 56 di calce aerata o terra calcaria, e nelle libbre 25. gr. 192, 667. Quali ragguagliate sopra ciascuna libbra di acqua nel primo caso si hanno gr. 1, 48 di magnesia aerata, e gr. 7, 52 di calce aerata; nel secondo gr. 1, 333 di magnesia, e di calce aerata gr. 7, 706. Seguiteremo questo secondo resultato come il più esatto per essere dedotto da una quantità maggiore di terre e da pesi più accertati.

Sostanza estrattiva e terra silicea.

§. XVI. La soluzione delle terre aerate nell' acido acetoso dimostrò che nel sedimento deposto da tre libbre dell' Acqua Minerale per mezzo dell' ebullizione vi erano due grani insolubili in esso, e che nella terra deposta da lib. 25. di detta acqua nel tempo della totale sua evaporazione e diligentemente separata dalla parte salina vi erano dieci grani parimente insolubili nel suddetto acido, cioè nel primo caso gr. 0, 2 e nel secondo gr. 0, 4 per ogni libbra di acqua. Ma siccome era probabile che non tutta questa parte si deponga con la semplice ebullizione, ed inoltre del sale formato dall'acido acetoso con la terra ottenuta per questo mezzo non si erano fatte le depurazioni atte a restituire qualche porzione di materia insolubile, è manifesto non potersi desumere se non dall' esame del residuo della evaporazione la vera quantità e proporzione di tali sostanze. A questo oggetto non potei intieramente impiegare il residuo della soluzione acetosa (§. XIV.), per trovarsi in parte incorporato nella carta. Tuttavolta ne messi in infusione una porzione nello spirito di vino rettificato, che ne sciolse una parte, e fatto svaporare lasciò una materia molle come la cera, la quale posta sopra ad un ferro rovente tramandò un odore alquanto empireumatico, rimanendo una tenue quantità di capo morto. La quantità di questa parte estrattiva sembrò determinata nel modo che segue.

§. XVII. Il residuo della evaporazione di lib. 10. di acqua fu tenuto in infusione per il tempo conveniente ad un leggier calore in una quantità sufficiente di spirito di vino rettificato. Inclinato dopo 24. ore lo spirito, ne fu aggiunto del nuovo, il quale nel giorno di poi filtrato per carta fu riunito al primo. La soluzione spiritosa fu evaporata al sole estivo, la quale in primo luogo depose alcuni cristalli cubici, che separati con diligenza pesarono gr. 3. Depose inoltre una materia molle, untuosa, pingue, che raccolta pesò gr. 1., e finalmente lasciò

sciò alquanti cristalli aghiformi del peso di gr. 2., i quali parimente furono diligentemente separati. Ed aggiungerò qui, profittando dell'occasione, che i due sali sottoposti alle prove convenienti si dichiararono il primo per un sal marino, ed il secondo per un sale d'Epsom. Il sale rimanente che si mostrò incristallizzabile fu condotto lentissimamente al fuoco a perfetta siccità, nel quale stato pesò gr. 11. Questo di nuovo fu sciolto in acqua stillata, e rimase insolubile altro grano di materia estrattiva simile a quella stata precedentemente deposta dalla soluzione spiritosa.

§. XVIII. La materia estrattiva come sopra ottenuta gettata sopra un carbone acceso fumò ed esalò un odore oleoso non ingrato, per i quali caratteri non meno che per la sua solubilità nello spirito di vino, si dichiarò per una sostanza oleosa, pingue, e perciò d'indole resinosa, la cui quantità in libb. 10. di acqua restava fissata in gr. 2. o sia gr. 0, 2 per ogni libbra della medesima.

§. XIX. Nel residuo terreo di lib. 25. di acqua, dal quale erano state separate le terre solubili dall'acido acetoso (§. XIV.), doveva anche trovarsi questa parte estrattiva per esservi riunita tutta la materia recuperata nella depurazione del sale contenuto nella medesima partita di acqua (§. XIV.), ed esser compresa nei gr. 10. di materia insolubile nell'acido mentovato, come se ne aveva avuto qualche indizio (§. XVI.), dei quali, secondo la proporzione stabilita, cinque grani doveano appartenerle. Gli altri cinque grani essere o selenite o terra silicea o impurità dell'acqua. Feci bollire lungamente nell'acqua stillata tutta quella quantità di tal materia, che potei separare dalla carta, ma la soluzione di sal di tartaro instillata in detta acqua non vi scuoprì la minima traccia di selenite. Esaminata poi questa medesima materia insolubile, quantunque vi comparissero molte molecule di terra silicea, si potè comprendere che una parte era di una natura del tutto diversa a segno che posta sopra un ferro rovente bruciò e si ridusse in una sostanza carbonacea, onde la giudicai impurità dell'acqua prodotta da materie vegetabili da essa raccolte.

Sali solubili nello spirito di vino.

§. XX. Non indicavano chiaramente i reagenti se nell'Acqua di Montalceto si contenessero dei sali solubili nello spirito di vino rettificato o siano sali deliquescenti e a base terrestre. La soluzione nitrosa d'argento, particolarmente nell'acqua concentrata per mezzo dell'evaporazione, manifestava in buona dose l'acido marino con un copioso ed istantaneo precipitato accagliato. L'acqua di calce affusa all'acqua medesima concentrata, dando un precipitato giallastro floculento, scuopriva una base terrestre magnesiaca, e lo stesso accennavano effetti somiglianti delle soluzioni alcaline caustiche e non caustiche, nell'atto che l'acido saccarino infuso in altra porzione escludeva ogni base calcaria. Ma era ignoto se l'acido marino e la magnesia vi fossero o in tutto o in parte combinati insieme. Un indizio di questa combinazione fu la facilità con cui la massa salina ottenuta dal-

dalla partita di lib. 25. di acqua si appropriava l'umido atmosferico.

§. XXI. Per assicurarmi di questo posi in digestione nello spirito di vino rettificato tutta l'accennata massa salina, la quale dopo i saggi fatti precedentemente sopra il sale ricavato da altre partite di acqua avevo specialmente destinata alla ricerca del preciso quantitativo di ciascuna qualità dei sali dell' Acqua di Montalceto. Fù separata per inclinazione la soluzione spiritosa e fatto esattamente prosciugare il residuo insolubile in detto menstruo si trovò che tutta la massa aveva perduti gr. 47. del suo peso. Svaporato lo spirito si depose in primo luogo un sale cubico, ed in seguito i cristalli di un sale aghiforme, di peso fra l'uno e l'altro gr. 14. Doveano questi essere un sal marino ed un sal d'Epsom. Il secondo fu diviso dal primo passandovi sopra con la maggiore celerità un poco di acqua bollente e restarono gr. 9. di sal cubico senza la minima traccia di cristalli d'altra figura, il quale decrepitò su i carboni accesi, spiegò sulla lingua la salsedine propria del sal marino, e sciolto in acqua stillata precipitò in luna cornea la soluzione nitrosa d'argento, ma non fu alterato nè dall' alcali vegetabile, nè dalla soluzione di terra pesante nell' acido marino. La soluzione poi ottenuta con l'acqua bollente svaporata diede i medesimi cristalli aghiformi, che a tutte le prove si dichiararono per un sale d'Epsom. Il resto del liquore incristallizzabile stato già separato e sgocciolato con diligenza, condotto alla conveniente essiccazione diede un sale che pesato nel momento si trovò di gr. 30.

§. XXII. Avendolo quindi sciolto in acqua stillata, divisi in quattro parti la soluzione. Instillai nella prima la soluzione muriatica di terra pesante, che non v'indusse mutazione; nella seconda la soluzione nitrosa d'argento, che diede un precipitato a fiocchi istantaneo: nella terza la soluzione in acqua stillata dell' acido saccarino in eccesso, che non l'alterò in minima parte; all' ultima unii l'acqua di calce, che vi produsse un precipitato giallastro flocculento, che si depose lentissimamente.

§. XXIII. Secondo questi esperimenti nell' Acqua di Montalceto si contiene sal marino a base di magnesia nella quantità di gr. 30. ridotto a siccità in lib. 25. di detta acqua, e così nella quantità di gr. 1, 2 per ogni libbra della medesima. Abbiamo poi veduto poc'anzi i resultati dati dal residuo di lib. 10. dell' acqua stessa dove il sale deliquescente ottenuto fu gr: 11., e per conseguenza gr. 1, 1 per libbra. Da questi undici grani ritirai per mezzo dell' acqua di calce gr. 5. di magnesia pura bene asciutta, la quale secondo le proporzioni della base al tutto assegnata da Bergman indicava gr. 12, 195 circa di detto sale contenuto nelle dette lib. 10 di acqua, e gr. 1, 219 per ogni libbra. La piccolezza della differenza ritrovata nei riferiti resultati, in vista anche della quasi impossibilità di ridurre le diverse porzioni di questo sale allo stesso grado di prosciugamento, ne mostra la respettiva approssimazione al vero, e mi autorizza a seguitare la proporzione indicata dal sale delle lib. 25. di acqua sì per la maggior quantità di materia, sulla quale è stato operato, sì per l'attenzione usata nel prosciugarlo.

Sali

Sali solubili nell' acqua fredda.

§. XXIV. Sebbene col riferito esame fosse stato trovato l'acido marino e la magnesia indicati nei sali dall' Acqua di Montalceto dagli effetti di alcuni reagenti, pure la piccola quantità ottenuta del sale marino a base di magnesia induceva a credere che vi esistesse ancora il sal marino comune, accennato già dai cristalli cubici ritirati dalla soluzione spiritosa; siccome e in ragione dell' abbondante precipitato prodotto nell' acqua concentrata dai sali alcalini e dall'acqua di calce, e per i cenni dati similmente dalla soluzione spiritosa sembrava verisimile l'esistenza di notabile quantità di sal d' Epsom. I sali composti dall' acido vitriolico erano stati chiaramente dimostrati dal precipitato copioso prodotto nell' instillarvi la soluzione di terra pesante e dal precipitato in turbit della soluzione nitrosa di mercurio. Erano pertanto evidenti gl' indizi dei sali vitriolici ed in parte quelli di un sale d'Epsom; ma niun' esperimento indicava positivamente il sale Glauberiano, prima che si potesse venire all' esame diretto del sale medesimo.

§. XXV. La massa salina ricavata dall' evaporazione di libbre 25. di quest' acqua, dopo esser stata infusa nel modo sopr' accennato nello spirito di vino rettificato per separarne il sale deliquescente, fu trovata del peso di gr. 211., e fu sciolta nella minor possibile quantità di acqua stillata. In questa soluzione instillai a poco a poco a più riprese del sal marino calcario, finchè nel liquore non si scuoprisse più il minimo segno di dealbamento e deposizione, filtrando questo per carta di tanto in tanto a fine di separarne il precipitato e conoscere meglio il punto, in cui cessava l' effetto del reagente. Il medesimo non aveva azione veruna sopra il sale marino, ma dovea decomporre per doppia affinità il sale d' Epsom, e similmente il sale di Glauber se ve ne era. Con l' acido di ambedue questi sali e la base del reagente dovea comporsi della selenite; con l' acido marino e la base del sale d' Epsom dovea resultare del sal marino a base di magnesia, e comporsi del sal marino col medesimo acido e la base del sale Glauberiano. La selenite per la massima parte si depose e fu raccolta nelle varie filtrazioni del fluido, ed il rimanente con l' evaporazione del medesimo. Ed il suo peso di gr. 100., secondo le proporzioni assegnate da Bergman, determinò in gr. 46. la quantità di acido vitriolico combinato nella massa salina decomposta. Il sale resultato da questa operazione, con quella porzione su cui non aveva azione il sal marino calcario, sciolto in acqua stillata diè con lentissima evaporazione un sale cristallizzato in cubi di perfetta figura e bianchezza, di cui furono procurati tutti i più piccoli residui con allungare e di nuovo svaporare lentamente il liquore incristallizzabile. Quando non si vide più la minima traccia di cubi furono riuniti tutti i cristalli dopo essere stati separati con ogni diligenza e perfettamente sgocciolati ed asciugati, e si trovarono del peso di gr. 77.

§. XXVI. Passai quindi alla ricerca della base magnesiaca abbandonata dall' acido vitriolico del sal d' Epsom all' acido marino del sa-

le

le deliquescente per detrarne la quantità del sal d'Epsom. Ne feci pertanto la precipitazione per mezzo della soluzione del sal di tartaro e dopo sostenuta ebullizione destinata ad espellere l' acido aereo soprabbondante, che poteva ritenere sciolta nel liquore parte del precipitato, ne ebbi gr. 54. di magnesia aerata, che secondo Bergman equivalgono a gr. 24, 3 di magnesia pura, i quali sono la base di gr. 127, 894 di sal d'Epsom, che dovea contenersi nella massa salina, quanto all'incirca ne ricavai per mezzo di lenta evaporazione del sale composto saturando con acido vitriolico purissimo allungato la magnesia ottenuta con l'operazione sopra accennata. La proporzione cognita fra la base e l' acido concorrenti a formare il sale d' Epsom bastò a porre in chiaro esservi un eccesso di acido vitriolico. Poichè essendo gr. 46. l'acido vitriolico acquistato dalla base calcaria per la formazione di gr. 100. di selenite (§. XXII.), soli gr. 42, 205 potevano essere stati impiegati nel saturare gr. 24, 3 di magnesia pura per formarne con l'acqua necessaria di cristallizzazione i suddetti gr. 127, 894 di sal d'Epsom. Onde vi era un eccesso di gr. 3, 795 di acido vitriolico.

§. XXVII. Fui in tal guisa condotto a dovere ammettere nella massa salina esaminata l' esistenza di un altro sale composto dall'acido vitriolico, decomponibile dal sal marino calcario, di base non terrea, ed in conseguenza di un sale di Glauber. E la sua quantità considerato in stato di perfetta crissallizzazione, secondo che viene indicata da gr. 3, 795 di acido vitriolico eccedente, è di gr. 14, 037 resultati dalla sua combinazione con gr. 2, 108 di alcali minerale, oltre l'acqua di cristallizzazione. Non voglio dissimulare, che in vista della tenue quantità di sale di Glauber manifestata dai dati surriferiti, e degli errori che troppo facilmente possono introdursi nei pesi e valutazioni relative restai non poco dubbioso sulla fede, che prestar doveasi ai calcoli sopra esposti, onde ammettere come pienamente dimostrata l' esistenza del sale medesimo nell'Acqua di Montalceto; molto più che la presenza del sal marino a base di magnesia (§. XXIII.) sembrava escludere quella del sale Glauberiano. E quantunque non mi fosse riuscito trovare il modo di combinare altramente le accennate risultanze, confesso che ne sarei restato difficilmente convinto, se non me ne fossi potuto assicurare con una prova più diretta e decisiva.

§. XXVIII. Presa a tale oggetto una porzione del sale ricavato dalla evaporazione di altra partita di acqua, dalla sua soluzione in acqua stillata precipitai con l' acqua di calce tutta la magnesia costituente la base del sale d'Epsom. Quindi svaporato il fluido a siccità a fine di spogliarlo di tutta la selenite, sciolsi di nuovo in acqua stillata il residuo solubile nell' acqua fredda, e filtrata la soluzione tornai a svaporarla, ripetendo questa operazione più e più volte per escludere qualunque minima particella di selenite. Allora instillai in una porzione di essa la soluzione di terra pesante nell'acido marino, la quale manifestò la presenza dell'acido vitriolico con un precipitato a strie pronto e abbondante. Ma siccome l'alcali vegetabile versato in altra porzione dello stesso liquore produsse un leggerissimo dealbamento, non potendolo neppure attribuire alla reazione dell'Aria fissa dell'alcali, su qual-

 sisinach-

che particella di calce rimasta, dubitai che l' acqua di calce a freddo non fosse sufficiente a decomporre il sal d' Epsom in totalità (1); onde per ridurre la cosa alla massima evidenza infusi nel resto della soluzione una quantità soprabbondante di calce viva polverizzata, e feci bollire il misto per un terzo d' ora (2). Filtrai quindi il fluido e procurai liberarlo da tutta la selenite con evaporazioni, soluzioni, e filtrazioni ripetute, servendomi in ultimo di acqua saturata di aria fissa acciò precipitasse qualunque più piccolo rimasuglio di calce. Con lenta evaporazione ottenni allora un sale per la maggior parte cubico con mescolanza di alcuni minutissimi cristalli aghiformi, troppo piccoli per determinarne la figura. Procurai di riunire il più che potei di questi ultimi cristalli e li sciolsi in poca acqua stillata, che avendo divisa in due parti instillai in una la detta soluzione di terra pesante, che produsse un abbondante precipitato, dopo di che filtrato il fluido per carta lo evaporai lentamente, e ne ritirai puro e semplice sal marino. Nell'altra porzione aggiunsi la soluzione stretta di alcali vegetabile, la quale non alterò in minima parte la limpidezza del fluido, e lo stesso avvenne precisamente nella soluzione del sale rimanente non ostante il predominio del sal marino. E per tal mezzo restò conclusa l' esistenza del sale di Glauber nella nostr' Acqua (3).

§. XXIX. Dopo ciò non fui più in dubbio di ricevere per veri i resultati degli esperimenti e calcoli sopra esposti (§. XXIII. XXIV.) in quanto ai gr. 127, 894 di sal d' Epsom e gr. 14, 037 di sale di Glauber. Per quello che riguarda il sal marino ottenuto in quantità di gr. 77., è chiaro che dovea resultare dall' unione di quello che si trovava naturalmente nell' acqua con quello prodotto dalla decomposizione del sale di Glauber; onde era d' uopo sottrarre l' ultimo per avere la vera quantità del primo. Ed essendo noto che gr. 2, 108 d' alcali minerale costituente la base della sopra stabilita quantità di sale

(1) Si vedrà verificato questo sospetto nell' Analisi dell' Acqua acidula di Chianciano, che si riferirà in seguito.

(2) Si legge nel Tomo III. della *Bibliotèque Medico-physique du Nord* pag. 240. come anche nel *Supplement au Dictionnaire de Chymie. Neuchatel* 1789. alla pag 624. la notizia tratta dal Giornale Chimico Tedesco di Crell Tom VIII. pag. 113, che il Sig. Gren di Bernburg aveva prodotta la decomposizione del sale di Glauber, cuocendolo insieme con egual porzione di calce viva in sufficiente quantità d' acqua, e che propone questo mezzo per ottenere l' alcali minerale con tenue spesa in quei Paesi ove il sal di Glauber è a vil prezzo. Io era pertanto preparato a questo successo, ed era disposto a rintracciare nella parte solubile del misto l' alcali minerale, che fosse stato messo in libertà. Ma furono così decisivi gli sperimenti destinati a dimostrarvi il sal di Glauber inalterato, che stimai superflua ogni ulterior ricerca.

(3) Non è inverisimile che il sal di Glauber e il sal marino a base di magnesia siano i sali originariamente acquistati dall' Acqua di Montalceto, e che il sal d'Epsom e il sal marino a base alcalina che vi si trovano, derivino almeno in gran parte dalla reciproca scomposizione dei primi. Secondo le leggi della doppia affinità dovrebbe continuare l' azione reciproca di questi due sali e la loro scomposizione finche esiste nell' acqua la più piccola particella o dell' uno o dell' altro, e perciò, generalmente parlando, la presenza dell' uno esclude quella dell' altro. Può supporsi un' alterazione di questa legge finchè si tratta di quantità alquanto cospicue. Ma, come succede talora anco nelle scomposizioni per affinità semplici, può darsi che qualche particolare incognita circostanza si opponga alla composizione completa dei due sali, la qual cosa non è difficile a concepirsi dove si tratta di mescolanza di molte sostanze di diverso genere, una delle quali può fare ostacolo all' altra nell' esercizio delle sue relazioni e affinità.

sale di Glauber sono la base di gr. 5, 019 di sal marino, resta provato che il sal marino originariamente contenuto nella massa salina era gr. 71, 981. Quali quantitativi sommati insieme danno gr. 213, 912 di sale, e perciò gr. 2, 912 più della massa salina impiegata. Ma è da considerarsi che era stata fatta cristallizzare insieme con il sale marino a base di magnesia, e che sebbene per ridurlo a secchezza fosse stato impiegato lentissimo calore, pure l' altro sale doveva aver perduta qualche porzione della sua acqua di cristallizzazione; laddove nell'operazione attuale il sal marino erasi ottenuto perfettamente cristallizzato e trasparente, e nei calcoli istituiti sono stati perciò considerati i sali e inclusivamente il sale di Glauber provveduti di tutta l' acqua di cristallizzazione.

Qui è d' uopo rammentarsi che lo spirito di vino si era appropriati dalla massa salina ritirata da lib. 25. di acqua gr. 9. di sal marino e gr. 5. di sal d' Epsom (§. XXI.) perchè lo spirito non era che imperfettamente rettificato, quali conviene aggiungere alle respettive quantità sopra notate per avere il totale dei sali contenuti in detta quantità d' Acqua di Montalceto, che ascende in conseguenza a gr. 132, 894 di sal d' Epsom, e a gr. 80, 981 di sal marino. Le quantità poi contenute in ciascuna libbra d' acqua dei sali, dei quali in questo Articolo si è trattato, sono di sal d' Epsom gr. 5, 316, di sal marino gr. 3, 239 e di sale di Glauber gr. 0, 561.

Aria fissa.

§. XXX. Terminata l' istoria dei processi, per i quali mi assicurai dei componenti fissi dell' Acqua di Montalceto, passo a render conto dei principj volatili di essa. Il suo gusto acido (§. VIII. 3.), la spontanea separazione delle sue terre (§. X.) nell' atto che perde l' acidità, la precipitazione loro con sprigionamento di aria per mezzo della ebullizione (§. XIII.) erano già indizj non equivoci dell'esistenza dell' Aria fissa, la quale veniva maggiormente dimostrata dal rosso colore che prendeva la tintura di laccamuffa mescolata con quest' acqua, facile a svanire al fuoco e con la esposizione all' aria libera, come pure dal colore rosso smorto che vi acquistava la carta tinta con la detta laccamuffa, la quale estratta dall' acqua nel tempo che asciugavasi faceva ritorno al colore blù primitivo. Nè bisogna dimenticare che all'acqua suddetta sovrasta una massa d'Aria mofetica, composta per la maggior parte di Aria fissa, la quale sprigionandosi dai sotterranei con la polla stessa dell' acqua, deve in questa stemperarsi e fissarsi in conseguenza della nota sua affinità con l' acqua (1).

§. XXXI. Per rintracciarne la quantità non potei adottare alcuno dei metodi, che obbligano a valersi dell' apparato pneumato-chimico a acqua o a mercurio, che in quel luogo non avevo. Non mi erano poi ignote le eccezioni che da molti sono date a quel metodo, alcune delle quali in generale sono state da me altrove notate (2), e la pre-

(1) Ved. *Ricerche sopra l' Aria Epatica* §. XIV. XV. inserite in questo Volume.
(2) L. c. §. XXXV.

ferenza accordata all' acqua di calce per determinare il peso mediante la quantità del suo precipitato in terra calcaria o sia calce aerata, che non soffriva difficoltà quando si aveva mezzo di sapere le detrazioni dovute.

Mescolai pertanto acqua di calce in quantità eccedente al bisogno con una libbra di Acqua di Montalceto nel momento che fu attinta dalla cannella della doccia; subito diventò latticinosa e depose un bianchissimo sedimento. Filtrata l' acqua per carta si trovò al netto di gr. 35. il peso della terra deposta perfettamente asciutta. Lo stesso esperimento fu ripetuto con due libbre dell' acqua medesima, e con il metodo e cautele indicate si raccolsero gr. 72. di precipitato della stessa qualità, cioè gr. 36. per ogni libbra di acqua. Ma nei suddetti quantitativi doveva contenersi anco la terra aerata sopra determinata nel rapporto di gr. 9. per libbra (1), come pure la magnesia costituente la base del sal marino a base terrestre, e quella del sal d' Epsom contenute nell' acqua minerale, e questa in stato caustico, o di purità, e perciò nella quantità di gr. 0, 5 la prima e di gr. 0, 972 la seconda e per conseguenza in tutto gr. 10, 472. Onde la terra calcaria dovuta unicamente alla calce precipitata dall' Aria fissa libera contenuta in una libbra d' acqua resta al netto gr. 25, 528. E siccome, secondo Bergman, in cento parti di terra calcaria esistono 34. parti di Aria fissa, ne segue che la calce per formare l' accennata quantità di terra calcaria si era appropriati gr. 8, 68 di Aria fissa, che è la quantità che dovea trovarsi in una libbra d' Acqua di Montalceto in stato di libertà.

Aria Epatica.

§. XXXII. Tosto che nel 1789. mi affacciai al Bagno di Montalceto fui prevenuto del carattere epatico della sua Acqua dall' odore sulfureo o piuttosto epatico sebben leggiero che spira all' intorno, e ne fui poi confermato dall' esame delle qualità sensibili delle Acque (§. VIII. 2.). Restai perciò sorpreso di leggere nell' Opera del Sig. Baldassari (2) che intorno al detto Bagno *non sentesi odore alcano sulfureo, o di fegato di solfo*, e che non aveva riscontrato ai reagenti vestigio alcuno di qualità solforosa, e tanto più crebbe la mia maraviglia, perchè ciò non si accordava punto con gl' indizj di acido vitriolico libero, che diceva aver trovati in quella crosta, che si forma alla bocca della Mofeta, i quali dimostrar doveano la presenza non dell' Aria fissa, come egli suppone, ma bensì dell' Aria Epatica. In veduta pertanto di assicurarmi della verità feci la serie relativa di esperienze sulla Mofeta altrove riferita (3), le quali mi dimostrarono l' esistenza dell' Aria Epatica in essa, sebbene in piccola quantità.

Nel

(1) Vi è chi crede che l' acqua di calce precipiti in stato di magnesia pura o caustica la magnesia aerata tenuta nelle acque in dissoluzione per mezzo dell' aria fissa (Hassenfratz *dans les Annales de Chymie Vol. I. pag.* 88.). Ciò per altro non è appoggiato ad alcuna prova.
(1) L. c pag. 51.
(1) *Ricerche sull' Aria Epatica delle Acque Min.* §. X. -- XV.

Nel Giugno 1789. fra i reagenti la sola soluzione nitrosa d' argento con l' annerimento del suo precipitato mi somministrò una conferma dell' Aria Epatica contenutavi; ma nel mese susseguente anche i precipitati saturnini e la biacca si unirono a verificarne l' esistenza. E senza maggiormente diffondermi nei dettagli relativi all' Aria Epatica in quest' Acqua contenuta e alla sua quantità mi rimetterò a quanto ne è stato detto a luogo più opportuno (1). Ma non posso omettere che essendomi in questo mese di Agosto 1792. portato di nuovo al Bagno di Montalceto in tempo che le mie Ricerche sull' Aria Epatica delle Acque Minerali erano già stampate; trovai spariti tutti i contra segni della sua esistenza in quest' Acqua. Intorno al Bagno più non esalava odore alcuno sulfureo o epatico, l' acqua non ne dava il minimo indizio nè all' odorato nè al gusto, e il precipitato della soluzione nitrosa d' argento più non vi prendeva il minimo grado di color bruno. Il sale di saturno posto in questo tempo nella Mofeta vi si ridusse, ma ritenne il suo splendore metallico. Da ciò è chiaro non esser costante in quest' Acqua l' Aria Epatica. Ed il concorso di tutte le riferite circostanze nell' escluderla in questa occasione è a mio parere una irrefragabile conferma di quanto è stato da me determinato intorno all' uso della soluzione nitrosa d' argento all' effetto di dimostrarne la presenza (2).

Recapitolazione della presente Analisi.

§. XXXIII. Epilogando i resultati delle precedenti esperienze si rileva che nell' Acqua Minerale di Montalceto, oltre una quantità incalcolabile di Aria Epatica che non sempre vi si trova (§. XXXII.), si contengono

	In 100. libbre	*In una libbra*
Aria fissa	Gr. 867, 952	„ 8, 68
Terra calcaria	„ 770, 667	„ 7, 70 $\frac{3}{4}$
Magnesia aerata	„ 133, 333	„ 1, 33
Sal marino a base di magnesia	„ 120, 000	„ 1, 20
Sal comune	„ 323, 924	„ 3, 24
Sal di Glauber	„ 56, 148	„ 0, 56
Sal d' Epsom	„ 531, 576	„ 5, 31 $\frac{1}{2}$
Materia estrattiva	„ 20, 000	„ 0, 20
Terra silicea mista a impurità vegetabili	„ 20, 000	„ 0, 20

Tartaro e Lotò dell' Acqua di Montalceto.

§. XXXIV. Siccome il Tartaro dell' Acqua di Montalceto o sia la sua pellicola terrosa raccolta dai Bagnajoli e ridotta in finissima polvere, e similmente il suo Loto (§. X.) si adoprano per usi medici, sembra conveniente dare una notizia dei loro componenti.

Cin-

(1) L. c.
(2) L. c. §. LXI.

Cinquanta grani di detta polvere di Tartaro furono sciolti in sufficiente quantità d' acido nitroso, che lasciò intatti soli due grani. Alla soluzione nitrosa sottoposta prima all' ebullizione per espellere qualunque residuo di Aria fissa aggiunsi l'acqua di calce. Si produsse un precipitato a fiocchetti, che si depose lentissimamente al fondo, nè con l' aggiunta di una quantità maggiore di acqua di calce fece il liquore altra mutazione. Filtrato questo per carta, quando fu essa restituita al primiero grado di essiccazione, si trovò cresciuta di peso gr. 2., indicando egual porzione di magnesia pura precipitata, corrispondente a gr. 4 $\frac{4}{9}$ di magnesia aerata contenuta in tale stato nel Tartaro. Il rimanente della terra sciolta dall' acido acetoso altro non poteva essere che terra calcaria nel peso di gr. 43 $\frac{5}{9}$, quantità che assumo come più certa per esser dedotta da una quantità maggiore di materia. Il resto era terra silicea mista a dei frammenti vegetabili.

Si contenevano adunque nei gr. 50 di Tartaro

Terra calcaria - - - - - - - - -	Gr. 44.
Magnesia aerata - - - - - - - - -	„ 4.
Terra silicea mista a frammenti vegetabili	„ 2.
	50.

§. XXXV. Quanto al Loto varia ne è la proporzione della parte solubile negli acidi, poichè in diverse esperienze il residuo talora è stato maggiore e talora minore, cioè tra otto e quindici gradi in cento grani di Loto. La parte solubile negli acidi con i metodi stessi adoperati per l' analisi delle terre contenute nell' acqua e della pellicola tartarosa si è dichiarata per una terra calcaria mista con piccola porzione di terra magnesiaca, stando presso a poco la prima all' ultima come 97 a 3. Il resto è una materia cenerognola. che posta sopra a un ferro rovente si riduce in una nera polvere carbonacea fumando leggermente ed emanando sul principio per pochi istanti un odore empireumatico ingrato simile a quello dei peli abbruciati. Vi si distinguono alcuni punti lucidi, che verisimilmente sono una polvere di terra silicea. Questa materia è la stessa di quella trovata nel Tartaro (§. XXXIV.), se non che vi è in quantità considerabilmente maggiore la parte combustibile, la quale perciò giunge a dare al Loto stesso un colore cenerognolo.

SE-

SEZIONE II.

Uso medico dell' Acqua Minerale di Montalceto.

Sue proprietà sul Corpo Umano.

§. XXXVI. LE proprietà mediche delle Acque Minerali dipendono in parte dall' azione sul Corpo Umano del fluido acquoso, ed in parte da quella dei componenti che vi stanno in dissoluzione, varii sì nella qualità che nella proporzione. L' acqua ha la proprietà d' introdursi nei pori delle parti solide e renderle più molli ed insieme più pieghevoli e distraibili con indebolire la coesione dei loro elementi. S' insinua non meno nei vasi assorbenti per le loro radici e mescolandosi con i fluidi linfatici concilia loro fluidità maggiore e scorrevolezza, e se per qualsisia ragione le secrezioni ed in particolare quella dell' orina non ne sono accelerate, opera simili effetti in tutta la massa dei liquidi, ed ancora per questa strada influisce nello stato dei solidi. L' acqua essendo il veicolo degli altri componenti delle Acque Minerali somministra loro il mezzo di esercitare la loro efficacia, ed è così il primo agente che anima e dirigge l' azione di tutti gli altri. Gli effetti sensibili di questi ultimi in aumento ovvero in opposizione a quelli dell' acqua costituiscono la differenza che passa tra l' azione dell' acqua pura o comune e quella delle acque provvedute di sostanze attive in quantità sufficiente. Gli agenti che meritano attenzione nell' Acqua Minerale di Montalceto sono 1. il grado di calore; 2. i fluidi aerei; 3. le terre; 4. i sali.

§. XXXVII. Essendo la medesima dotata di un calore inferiore al calor naturale degli uomini, non potrà comunicarne al sangue. Quindi applicata direttamente a quelle parti che sogliono avere un calore eguale a quello del sangue, vi farà un' impressione fresca leggiera e soave; e tale appunto sarà costantemente l' impression sua nelle cavità interne, negli intestini per esempio, nella vagina, o nell' utero. Ma poichè le esterne parti sono a contatto di un ambiente or più or meno caldo, e lo stato dell' Atmosfera per rapporto alla temperatura tende comunemente a refrigerare in proporzione la superficie esterna del corpo, posto, come è verisimile, che l' impressione dell' acqua a un determinato grado di calore nell' atto di immergervisi sia, a cose uguali, in qualche maniera proporzionale alla differenza tra il calore dell' acqua e quello della superficie del corpo, ne segue che sarà la medesima diversa secondo che la superficie della cute si troverà in quel momento più o meno calda relativamente alla temperatura dell' acqua. Succede di fatto che nella stagione estiva apparisce l' Acqua di Montalceto men calda ai Bagnanti che in stagione più fresca, e nell' estate tanto più fresca riesce l' impressione dell' Acqua istessa, quanto il calore è più ardente, benchè poi ciascuno vi si adatti con piacere e vi dimori senza incomodo. Nei contigui bagnetti, essendo qualche poco mi-

minore il calore, il fresco vi è alquanto più sensibile senza però recare molestia. Onde quest'acqua, per ciò che riguarda la temperatura, è allora precisamente nel grado che conviene a chi voglia profittare delle altre sue qualità senza rimanere in minima parte pregiudicato da quel grado maggiore di attività rilassante propria delle acque dotate di un calore superiore o eguale almeno a quello del corpo umano; poichè mi asterrò dall'attribuirle per questo lato attività sensibile corroborante, quale converrebbesi ad un bagno fresco in ragione della sensazione che produce e del maggior tono che ne deriva. Se poi scelgasi per l'immersione in questo bagno una stagione più temperata, in tal caso l'acqua comparisce tepida anche al primo ingresso, e dee credersi che sul corpo avvezzo ad un ambiente assai più fresco dell'Acqua Minerale, se non saranno indifferenti i suoi effetti rispetto all'influenza del calore, concorreranno al più con quelli dell'acqua (§. XXXVI.).

§. XXXVIII. I fluidi aerei, dei quali è provveduta l'Acqua di Montalceto, sono l'Aria fissa e talvolta l'Aria Epatica. La prima vi è in quantità assai rilevante (§. XXXIII.), per poterla considerare al grado di temperatura dell'acqua non lontana dal punto di saturazione e dotata eminentemente delle proprietà delle Acque acidule. Gli effetti che opera l'Aria fissa introdotta nel corpo per mezzo dell'acqua che la tiene in dissoluzione sono dei più insigni, che possano attribuirsi alle Acque Minerali; e perciò quelle che ne sono doviziose sono giustamente riputate di grande efficacia per la cura delle malattie. L'azione di questo loro componente può considerarsi sopra i solidi e sopra i fluidi. Ai primi concilia robustezza ed energia. Questa sua qualità, siccome non è disgiunta da un grado di attività stimolante, sebbene modificata dal fluido solvente, conviene più specialmente a quello stato dei solidi, in cui le loro forze insite sono in una decisa inerzia e languore. Poichè se alla debolezza sia congiunta mobilità delle fibre irritabili ed eccessiva delicatezza e sensibilità dei nervi, la quale per lo più è cagione della prima, lo stimolo prodotto dall'Aria fissa contenuta nelle acque in troppa quantità riuscire potrebbe in qualche modo dannoso. Egli è non pertanto assai raro che a recare un tal danno si sperimenti capace l'uso esterno di queste acque ed in particolare la semplice immersione. Per la qual cosa io ne deduco non solo che l'Aria fissa tenuta da esse in dissoluzione non giunge a tanto da spiegare la sua attività su i nervi della cute difesi dall'epidermide, ma inoltre che il suo potere come stimolante nei vasi linfatici e sanguigni, nei quali s'introduce, o è molto limitato o si tempera in guisa per la mescolanza con gli umori, che resta inabile a scuotere i solidi, conservando assai d'efficacia per sollecitarli blandamente al moto e contribuire al restauramento delle loro forze.

§. XXXIX. Essendo l'Acqua di Montalceto poco atta all'uso interno per le ragioni che si diranno in appresso, sarebbe inutile parlarne per rapporto all'Aria fissa, se la contigua Mofeta non somministrasse facile mezzo di procurarsi un'acqua impregnata di Aria fissa esponendovi l'acqua comune in vasi larghi e poco profondi, l'uso della quale costumano alcuni di unire con quello del Bagno e non senza uti-

utilità quando sia realmente opportuna per le loro indisposizioni, giacchè non dissimulerò prendersi per lo più arbitrariamente ed a caso. L'azione, che l' acqua così acidulata esercita sul ventricolo ed intestini allorchè le loro funzioni sono rimaste indebolite, è certamente insigne e singolare. Sotto il suo uso si ristabilisce la digestione, i sughi gastrici sembrano acquistare una energia novella, si fa più vivace il moto dei fluidi circolanti, si accelerano le secrezioni, e specialmente quella dell' orina. Così si stasano i canali, si restituiscono al circolo i lenti stagnanti umori, e si evacuano per gli organi secretorj. Vi è un solo caso, in cui l' acqua acidula, in vece dei vantaggi mentovati, nuoce o disturba, ed è quando i nervi dello stomaco e degli intestini sono dotati di tanta mobilità da scuotersi e porsi in disordine e tumulto ad ogni più blanda impressione. In tal caso i suoi effetti come corroborante sono perturbati e impediti dall' alterazione immediata delle prime strade e dalle spremiture d' orina che ne seguono in forza della simpatia nervosa. Per verità questi disordini sono ordinariamente lievi e disprezzabili, e restano in breve superati dall' attività dell' acqua, quando, nascendo l' alterata condizione dei nervi da qualche irritante sostanza che gl' inquieti, può questa allontanarsi ed evacuarsi con determinare l' acqua liberamente al secesso o direttamente, abbondantemente, e celeremente alle vie orinarie. Tali salutevoli effetti non possono ragionevolmente esigersi da un' acqua potabile semplicemente acidulata, perchè non contiene che poco o nulla di materia salina necessaria a contribuir loro la dovuta attività. E perciò l' acqua comune acidulata alla Mofeta di Montalceto non sembra adattata per simili costituzioni e malattie.

§. XL. Se le acque acidule in virtù del principio aereo che contengono acquistino maggiore attività dissolvente, sì a riguardo dei componenti dei fluidi animali, che sopra le congestioni, ristagni, concrezioni, e indurimenti generati nel corpo per causa di malattia, non è facile impresa il dimostrarlo, per quanto ciò sia generalmente creduto ed insegnato e sembri luminosamente confermato dall' osservazione della loro efficacia per la cura di simili alterazioni. Imperocchè potendo ripetersi questa loro attività indirettamente dall' azione che esercita l' Aria fissa nei solidi (§. XXXVIII.) congiuntamente col veicolo acquoso, rimane quindi incerta la forza solvente immediata e diretta del fluido aereo. Tuttavolta, poichè l' Aria fissa non coagula il latte, quantunque dotata di tutte le altre proprietà caratteristiche degli acidi, si può con qualche fondamento congetturarne che essa non contribuisca punto a coagulare i fludi animali; e la fluidità che mantiene più lungamente il latte imbevuto di quell' acido aereo sembra indicare nel medesimo un certo grado di attività dissolvente sopra i fluidi animali coagulabili. Onde, qualunque ne sia il modo, si può ammettere come una verità o come un fatto verificato, che le acque pregne di esso operano non accrescendo ma diminuendo la densità e tendenza al coagulo dei fluidi, e promovendo delle materie stagnanti e addensate nei canali e interstizi del corpo la restituzione in circolo, e la separazione per gli organi secretori ed escretori.

§. XLI. Nulla dirò di altre facoltà che possiedono le Acque acidule, come di essere potenti a diminuire la tendenza alla corruzione, poichè di rado e forse giammai cade a proposito l'uso delle nostre Acque per simile oggetto. Non può trascurarsi nondimeno il loro potere sopra certe affezioni croniche derivanti da uno stato dei fluidi lasso e sciolto o con esso congiunto, quali sono i mali che nascono da causa scorbutica. Questo stato non è raro tra noi, consecutivo, come molte volte ho veduto, ad una eccessiva lassezza delle parti solide. L'affinità di questo vizio dei fluidi con il vero scorbuto e soprattutto la cognizione dello stato dei solidi da cui nasce, per il quale l'Aria fissa è di tanta efficacia, accennano bastantemente il grado di confidenza che può aversi nell'Acqua di Montalceto per correggerlo.

§. XLII. Le terre, che quest'Acqua Minerale contiene, sono per la maggior parte terra calcaria e per una tenue porzione magnesia, le quali non essendo per se medesime solubili nell'acqua, non vi stanno disciolte che per il mezzo dell'Aria fissa. Da queste terre proviene il senso di astrizione, che l'Acqua di Montalceto e tutte le altre simili lasciano in bocca dopo averle in essa per qualche tempo trattenute. E il loro effetto sulla lingua e sul palato, dove la sensibilità particolare nervosa è adattata a far conoscere la maniera, in cui le diverse sostanze agiscono nei solidi animali, non lascia dubbio intorno all'azione costrettiva e corroborante che le terre accennate comunicano all'acqua che ne è carica. Per quanto questa azione possa giudicarsi mitissima e forse indifferente sulla cute nello stato naturale e rivestita di epidermide, deve nondimeno apprendersi di molta importanza ed efficacia nelle superficie più scoperte, più sensibili, più delicate, men soggette alle impressioni dei corpi esterni, o alterate in modo da risentirle più vivamente. Merita perciò distinta considerazione l'azione di quest'Acqua sulla congiuntiva, sulle cavità delle narici, della bocca, degl'intestini, della vagina e dell'utero, ove siano introdotte coi mezzi opportuni, come pure sulla cute alterata da ferite e da piaghe, e nelle piaghe sinuose e fistolose. L'applicazione e introduzione della nostr'Acqua sarà conveniente ed opportuna e produrrà effetti di decisa utilità sempre che il vizio nasca da infiacchimento delle fibre e dei vasi, e da flaccidezza delle parti, quanto sarebbe contraria e pregiudiciale se lo stato e costituzione inflammatoria, la rigidezza, la viva sensibilità, la delicatezza soverchia determinassero la continuazione ed ostinazione della malattia. Tanto è certa l'attività corroborante di quest'Acqua procedente dalle terre che contiene, che molte volte trovandosi in alcuni mali insufficiente l'effetto di esse così sciolte dal fluido acquoso, conviene adoperarle asciutte acciò spieghino tutta la loro efficacia. Questo è il fine per cui bene spesso si ricorre all'applicazione immediata del Tartaro delle Acque (§. XXXIV.) in polvere finissima nelle piaghe croniche, della cui contumacia possa accusarsi la flaccidità e fungosità della superficie superabile dalla attività assorbente e corrugante o forse anche dissolvente e quasi caustica di queste terre. Nè altra è forse la maniera di agire del Loto delle Acque o sia della materia terrea mista a materie vegetabili che si de-

depone al fondo della vasca del Bagno, che applicato alle parti in forma di pasta e fatto poi asciugare al sole esercita sopra le medesime una potente forza corroborante, valevole a restituire alle fibre la perduta robustezza, ed anche a risolvere con mirabile efficacia i lenti ristagni degli umori.

§. XLIII. I Medici non hanno considerata l' azione di queste terre insinuate per i vasi assorbenti nel corpo, perchè non le hanno credute suscettibili di introdursi nei medesimi per la loro crassezza. Ma se esse stanno nell' acqua in stato di perfetta dissoluzione, se con l'acqua s' insinua nei vasi l'Aria fissa, pel cui mezzo stanno disciolte, non v'ha dubbio alcuno che non debbano penetrarvi almeno in parte ancora le terre. In questo caso non può omettersi il loro effetto immediato sulle parti interne. Una delle maniere loro di agire in queste parti dovrà ripetersi dall' impressione che producono sulle parti solide analoga a quella ad esse attribuita sopra alcune parti esterne ed alcune cavità disposte a sentirla (§. XLII.); altra maniera nascerà dalle molecule terree che o deporranno nelle parti che si saranno imbevute dall'Acqua Minerale, ovvero resteranno natanti nei fluidi e saranno costrette a contrarre unione con i loro componenti ogni volta che si perda o s' impieghi l'Aria fissa che serviva a mantenerle in dissoluzione. Così intendiamo come l' uso di queste Acque, usate anche per semplice immersione, sia valevole a fortificare tutto il sistema ed a correggere quei vizi che nascono da debolezza di solidi e da mancanza di consistenza dei fluidi per penuria dell' elemento terreo, e come riesca il loro uso inopportuno e nocivo dove pecchino i solidi di rigidezza e i fluidi di consistenza per ragioni opposte.

§. XLIV. Tuttavolta, prescindendo dai loro pregiudizj in costituzioni robuste, irritabili, e tendenti alla diatesi inflammatoria, e nei mali prodotti o costituiti dalla rigidezza universale o parziale delle parti solide (§. XXXVIII. XLII. XLIII.), non è mai accaduto, che dall' uso esterno di acque abbondanti di materia terrosa siasi osservato alcuno inconveniente referibile alla copia di esse terre introdotta ed accumulata nei canali e cavità del corpo. Ond'è che stando attaccati alle stabilite indicazioni e controindicazioni di questa classe di Acque Minerali, non vi sarà da concepire timore o scrupolo alcuno per questo lato. Non è così del loro uso interno. La scomposizione che soffrono tutte le sostanze introdotte nel canale alimentario non dee rispettare le Acque, e per tal motivo si è sempre riguardata con occhio sospettoso la copia della terra calcaria che per tal cagione possono deporre. Che se suppongasi che senza scomposizione possa l' Acqua introdursi nei vasi lattei, vi sarà da temere la deposizione della loro terra nei molti ordini di glandule che deve pervadere nel mesenterio. Questi disordini non tanto facili ad accadere da acque che contengano soltanto una discreta quantità di tali terre, possono nascere per lieve causa dall' uso interno di acque piene e sazie dei medesimi componenti. Non è pertanto irragionevole l'esclusione dall' uso interno stata data alle Acque Minerali di Montalceto; sebbene io credo, che in qualche caso di notabile inerzia di ventri-

colo e di intestini l' uso della medesima in copia, e avvalorata con l' aggiunta di sal marino o sal d' Epsom per determinarle sollecitamente per il tubo intestinale, potesse riuscire senza inconveniente di una utilità superiore a tanti altri stomatici corroboranti, che si usano per lunghissimo tempo con tenue profitto.

§. XLV. Ma l'Acqua di Montalceto, generalmente esclusa dall'uso interno per bocca a motivo della esuberante quantità della sua terra, potrebbe grandemente giovare con gli altri suoi componenti. Niente vi è di più facile, che di ridurla a piacimento, stante il comodo che se ne presenta sul luogo. Essa può facilmente privarsi di tutta o parte della sua terra espellendo coll' ebullizione, sostenuta quanto si voglia, l' Aria fissa che serve d' intermedio alla sua soluzione nell' acqua. A misura che si sprigionerà ed esalerà l' Aria fissa si deporrà al fondo la terra, e dopo il conveniente riposo potrà separarsene l' acqua per semplice inclinazione, e, se piaccia, ancora per filtrazione. Quest' acqua resterà tuttora fornita dei suoi sali, ma sarà priva dell' elemento aereo, da cui prende la maggiore efficacia; ma la vicinanza della Mofeta offre il mezzo di restituirlo alla medesima senza imbarazzo. Se la pura acqua piovana così impregnata dell' Aria mofetica si pratica con vantaggio, se qualche suo inconveniente deriva dall' esser priva di materiali atti a contribuirle qualche attività catartica e diuretica (§.XLIV.), sostituendo l' Acqua del Bagno con l' indicata lieve preparazione, si conseguiranno da essa tutti i vantaggi desiderati.

§. XLVI. Il sal marino ed il sal d' Epsom, i quali principalmente influir possono nell' attività dell' Acqua di Montalceto, devono alla medesima compartire le facoltà, di cui sono dotati, proporzionatamente alla quantità, nella quale vi stanno disciolti. Ambi sono atti ad esercitare nei solidi una facoltà stimolante, che quì dee essere blanda e delicata, perchè la quantità loro è piuttosto scarsa. Nelle superficie ulcerose esser devono astersive. Non vi è chi neghi a questi sali la facoltà dissolvente per rapporto agli umori bianchi, non solo circolanti, ma ancora stagnanti e coagulati; sugli organi escretori esercitano manifestamente la loro azione. E nel caso nostro non è da disprezzarsi la facoltà diuretica, che conciliano all' acqua introdotta nei canali del corpo. Il sal di Glauber per quanto scarseggiante rapporto agli altri due sali, concorre pienamente con essi con tutte le sue proprietà. E la tenue porzione di sal marino a base di magnesia dee aumentare nella nostr' acqua l' attività dissolvente ed approssimarla all' efficacia che possiede l' acqua di mare in ragione del sale di tal natura.

§. XLVII. Si conclude che prendendo in massa le proprietà medicinali dell' Acqua di Montalceto, essa è un eccellente corroborante 1.° per il grado di calore, che nulla vi si oppone (§. XXXVII.), 2.° per la copia dell' Aria fissa (§. XXXVIII.), 3.° per le terre che coll' intermedio di questa tiene in dissoluzione (§. XLII); 4.° per l' azione blandissima stimolante, che all' acqua partecipano i suoi sali, e particolarmente il sal marino (§. XLVI.). Essa è ancora un ottimo

timo dissolvente degli umori per l' azione del fluido acquoso eccitato ad un' attività maggiore dall' Aria fissa e dai sali neutri che contiene. In ragione poi della attività corroborante e dissolvente insieme, riesce astersiva e cicatrizzante. Dopo ciò niente sarebbe d'uopo fermarci sopra il metodo di adoperare l' Acqua di Montalceto, e sopra le particolari malattie, che col suo mezzo si curano felicemente, se non fosse noto che più delle teorie e regole generali muovono e persuadono i resultati di una fortunata esperienza.

Maniera di adoperare l' Acqua di Montalceto, ed il suo Tartaro e Loto.

§. XLVIII. L' Acqua del Bagno di Montalceto suole usarsi per immersione, e per doccia. Coll' immersione essa esercita maggior possanza, qualora facciasi nella vasca comune, che riceve immediatamente l' acqua dalla sorgente. Quindi ancora le persone più delicate preferiscono molte volte di bagnarsi in questo luogo piuttosto che nei contigui bagnetti che ricevono l' acqua, non direttamente dalla sua vena, ma dalla vasca comune; e tanto più quando conviene o si gradisce l' acqua più tiepida, quale si sperimenta in vicinanza all' apertura per cui viene l' Acqua Minerale. Quelli poi che amano bagnarsi separatamente, o che esigono un acqua più fresca profittano del comodo dei bagnetti, i quali certamente acquisterebbero un miglioramento considerabile se venisse ai medesimi somministrata l' acqua separatamente da quella della vasca comune per mezzo di un canale proprio.

§. XLIX. Si eseguisce l' immersione una o due volte il giorno secondo la gravezza del male. La durata di ogni bagnatura deve regolarsi secondo la robustezza e lo stato dei soggetti. D' ordinario conviene incominciare da un terzo d' ora o mezz' ora per bagno; indi giova accrescerne il tempo gradatamente fino ad un' ora intiera. Di rado conviene protrarre il bagno più a lungo, qualora non si tratti di persone assai robuste o di malattie, la cui pertinacia inviti a sperimentare la massima attività dell' acqua.

§. L. I riguardi e il genere di vita che si devono avere dai Bagnanti non sono diversi da quelli soliti praticarsi agli altri Bagni e diffusamente descritti dagli Scrittori. Per tal ragione non ne farò alcuna parola in un luogo ove mi sono fatta una legge di non inserire veruna cosa che non appartenga strettamente alla nostra Acqua Minerale.

§. LI. Essendo frequente la prescrizione della doccia con quest' acqua vi sono i comodi per quest' oggetto (§. I.). Per quelli che vogliono usare della doccia nelle stanze dei Bagnetti, dal suddetto secondo recipiente è condotta l' acqua fino ai medesimi con uguali comodi. Nè mancavi tutto il necessario per introdurre con getto perenne o come suol dirsi per doccia interna l'Acqua Minerale nell' intestino retto e nell' utero, la cui forza può regolarsi a piacimento.

§. LII. Le lotazioni si eseguiscono col metodo in uso ad altri Bagni. Si raccoglie il Loto, che si depone al fondo della vasca del

Bagno

Bagno, e si tiene sempre preparato vicino al Bagno istesso per mantenerlo costantemente impregnato dell' Acqua Minerale. Avanti le lotazioni si fa precedere l' immersione, indi si applica il Loto in forma di molle pasta alle parti inferme, le quali si tengono poi esposte al sole tanto che il Loto resti bene asciutto, ed allora si stacca il Loto e si puliscono, ripetendo ogni giorno la stessa operazione. Di rado s' incominciano le cure dalle lotazioni. Si fanno precedere ordinariamente più immersioni, e quando non sono desse bastanti o vuolsi renderne più pronti gli effetti, si aggiungono le lotazioni. E' superfluo avvertire che deesi eccettuare il capo dal suddetto metodo di praticare le lotazioni, e quando conviene applicare il Loto alla faccia o altre parti della testa conviene lasciarlo asciugare lentamente all' ombra a scanso dei disordini che possono nascere dall' esporre questa parte al calore dei raggi solari.

§. LIII. L' uso del Tartaro è più semplice. Si raccoglie nei tempi specialmente che l' acqua è più in quiete la pellicola che forma alla superficie. Questa poi si fa bollire in una quantità arbitraria dell' Acqua Minerale fino alla totale consumazione della parte fluida. Allora è fatta prosciugare al sole e si trova ridotta in quella finissima polvere che sotto nome di Tartaro si adopera. Giova nelle piaghe croniche, specialmente fungose e callose, sulla cui squalida superficie si applica asciutto. Nel tempo stesso si usa l' immersione della parte affetta e la doccia due volte il giorno, ma questa leggiera e per breve tempo.

Malattie, nelle quali è stata praticata l' Acqua di Montalceto.

§. LIV. Passando a dare una breve notizia delle malattie che sogliono curarsi con le nostre Acque incomincerò dalle malattie dolorose, che costituiscono il maggior numero. Non sarà mai esagerata la loro efficacia nei cronici reumatismi. Vi è un numero grande di esempi, che presentano casi contumacissimi di tali infermità o parziali o accidentali, guariti da questi Bagni in tempo assai breve per eccitare la maraviglia d' ognuno e non potersi dispensare dal riconoscere nelle Acque una singolare attività in questi mali. Chi sa che il reumatismo cronico è ordinariamente fomentato dalla debolezza e inerzia dei vasi, e dal ristagno e addensamento di bianchi umori negli interstizi cellulosi dei muscoli, dei ligamenti, e delle parti nervose, non difficulterà a trovare la ragione di tanta efficacia delle nostre Acque per curarle. Se qualche volta la cura riesce più lunga, se vi è necessario l' ajuto della percossa della doccia e delle lotazioni, ciò dimostra l' esistenza in tali casi delle medesime cagioni in un grado più considerabile, da cui deriva la pertinacia del male e il bisogno di tutte le risorse che presenta il Bagno per superarle. Talvolta è fomentata la malattia da una rigidezza indotta nelle parti e dal corrugamento delle medesime ed in specie delle parti muscolari e ligamentose. In simil caso niun profitto può attendersi dall' uso dell' Acqua Montalcetana, ma devono piuttosto derivarne effetti

del

del tutto opposti a quelli che si esigerebbero per la guarigione. I danni ed il peggioramento del male che ne nascerebbono non sarebbe giusto imputarli all' Acqua Minerale, ma bensì alla poca espertezza dei Medici, che ne avessero consigliato l' uso.

§. LV. I dolori articolari entrano anch'essi nel numero delle malattie che ritraggono profitto dal nostro Bagno. Sebbene i casi non siano tanto numerosi, essi però non mancano. Sembra che in queste malattie, la cui pertinacia nasce dalla deposizione negl' interstizi delle parti ligamentose delle articolazioni di una terra particolare, apporti un considerabile ajuto per disciorle l' azione dell' Aria fissa, di cui son pregne, essendole comune questa artività con tutte le Acque abbondanti di tale componente. Non ho per altro alcun dubbio che massimamente vi contribuisca l' azione loro corroborante, tanto più che spesso non spiegano la loro azione, se la doccia e le lotazioni non siano chiamate in ajuto. Non è facile decidere quale delle due forze, dissolvente o corroborante, maggiormente influisca in queste guarigioni, non essendo stata per anche determinata con certezza la natura delle concrezioni artritiche, nè abbastanza moltiplicate le osservazioni.

§. LVI. A confine dei casi descritti sono quell' impedimenti al moto degli Articoli, che nascono dalle distrazioni considerabili sofferte, e in conseguenza di lussazioni o fratture, dove parimente secondo il bisogno possono chiamarsi a contribuzione tutti i mezzi accennati, per sciogliere e discutere gli umori fermati, dai quali dipende l'ostinata resistenza alla guarigione, che precedentemente deve essere stata tentata per il mezzo dei rilassanti, e dopo di essi con i più leggieri corroboranti.

§. LVI. I Membri paralitici recuperano talvolta in tutto o in parte il moto con l'uso delle nostre Acque. Ma i buoni effetti non sono così comuni come nelle malattie già nominate. Nè ciò deve attribuirsi a inefficacia delle Acque, le quali possiedono le più eminenti qualità proprie alla cura di tali infermità. La frequente mancanza di riuscita è comune all' Acqua Montalcetana con tutte le altre del Globo più attive per questi mali, e procede dalla sussistenza e dalla natura stessa insuperabile della causa, la quale risiede nel capo o in altre remote parti, mentre col mezzo delle acque si curano localmente le parti che ne risentono il danno. Quindi è che le acque dotate di molto calore spesso riescono di grave pregiudizio in questi mali rarefacendo gli umori e spingendoli alla testa. La nostra Acqua dotata di mitissimo calore è esente da questa taccia, e se qualche volta non può recare giovamento, almeno si è certi di non sperimentarne alcun danno.

§. LVII. Nelle semplici debolezze poi degli articoli e specialmente delle gambe e delle ginocchia non evvi rimedio di queste Acque più valente e degno di essere commendato, avendone recato il Baldassarri dei luminosi esempi.

Certe debolezze delle estremità inferiori congiunte con l'edema delle parti hanno ritratto singolar vantaggio sotto i miei occhi, non meno dall'immersione, che dalla doccia e lotazioni. Quel-

Quella universale lassezza della fibra, che costituisce uno stato quasi cachettico del corpo senza interne collezioni di fluido, è corretta potentemente dalle nostre Acque. E se dalla medesima è nata la discrasia scorbutica, come succede molte volte, essa riceve grandi vantaggi per riguardo all'universale dall'immersione e dall'uso assiduo dell'Acqua acidulata alla Mofeta, ed in particolare poi dalla doccia e lotazione per far dileguare gli edemi, le macchie, i dolori, e qualunque altra sorte di arresti che ne derivano. E sebbene io non possa dare esempi dei suoi effetti nella più dichiarata affezione scorbutica dipendente da tal cagione, pure non ho alcun dubbio che non si possa ritrarne vantaggi considerabili; non sembrando che in questa specie di scorbuto si debba punto temere dalla tenue quantità di sale che possiedono le Acque a fronte del predominio del principio aereo.

§. LVIII. Vi sono poi molte osservazioni di felici cure riportate per mezzo del bagno e della doccia sul basso-ventre nelle ostruzioni del fegato e della milza, le quali sono state vinte con molta efficacia. Io credo che se si unisse l'uso interno dell'acqua preparata nella maniera di sopra indicata (§. XLV.), i suoi effetti in questa classe di malattie sarebbero ancor più insigni ed estesi.

§. LIX. Trovo notati dei casi di abituali inveterate ed ostinate gonorree negli Uomini, le quali sono guarite perfettamente a questo Bagno per mezzo delle sole immersioni. La stessa attività ne hanno sperimentata ancora molte Donne aggiungendo alle immersioni la doccia nella vagina e nell'utero.

§. LX. Nelle erpeti di varia specie e particolarmente nelle erpeti umide l'immersione, la doccia, e la lotazione apportano la ricercata mondezza della cute.

§. LXI. Nelle piaghe antiche e di cattiva superficie, oltre l'immersione della parte affetta, deve adoperarsi la doccia proporzionata al bisogno, o almeno esporre la piaga al corso dell'acqua, e talvolta giova aspergerla di Tartaro (§. LIII.). Ma se le piaghe siano recenti e disposte all'infiammazione tutti questi mezzi nulla giovano e recano talora pregiudizio, che a torto ho veduto imputare all'Acqua. Le ulceri conseguenti alle affezioni emorroidali vi sono state curate con successo.

§. LXII. Le ottalmie croniche e le lippitudini sono curate felicemente con l'irrorazione della parte dell'Acqua Minerale; o col bagno dell'occhio in vasetto di vetro adattato, rinnovando l'acqua frequentemente e facendo nel medesimo tempo il bagno universale.

§. LXIII. Nei casi di prolassi della vagina o dell'utero, che vi sono stati curati, ne hanno tutti riportata la guarigione o almeno un miglioramento per mezzo dell'immersione e della doccia locale.

Altre Malattie, alle quali potrebbe estendersi l' uso dell' Acqua di Montalceto.

§. LIV. I vantaggi che reca l' Acqua, di cui si tratta, nelle sopra enunciate malattie sono dedotti dalle osservazioni riportate dal Baldassarri (1), da fedi autentiche presentate, e da quello che io medesimo ne ho veduto, sì nei malati stati a profittare di quel Bagno che ho diligentemente esaminati, che su i malati che l'adoperavano attualmente in occasione di due mie gite fatte a quel Bagno nei mesi di Giugno e Luglio dell' Anno 1789. Non v' ha dubbio che altre malattie non possano esservi felicemente curate, quantunque non sia noto che fino ad ora vi sia stata applicata. Con la cognizione della qualità e quantità dei componenti dell' Acqua (§. XXXIII.) e dei suoi effetti nel corpo umano generalmente considerati (§. XXXVI. -- XLVII.) facile riesce ad ogni perito Medico farne la conveniente applicazione. Onde io non farò che rammentare le principali.

§ LXV. Introducendola con lentissima injezione nel meato auditorio risanar si possono quelle affezioni dell' orecchio, che dipendono da lassezza della membrana del timpano, da densità e congestione del cerume, e da ristagni di umori per inerzia dei vasi.

§. LXVI La doccia fatta con la medesima sopra le orbite, unitamente all' uso interno dell' acqua preparata, sembra appropriata per la cura di certe suffusioni e amaurosi incipienti, che nascono da debolezza dei nervi ottici e da lentore di umori.

§. LXVII. Nei casi di affezioni erpetiche della cavità delle narici, di ulceri e di ozene della medesima l' injezioni con le nostre Acque e la doccia regolata secondo i principj stabiliti può sovente apportarne l' intiera guarigione.

§. LXVIII. Le affezioni delle gengive e della bocca, conosciute sotto il nome di scorbutiche, quando sono cagionate o almeno fomentate dalla lassezza delle parti, saranno sensibilmente corrette e forse risanate dalle colluzioni fatte con l' Acqua di Montalceto. Quelli che sono molto disposti agli ingorghi catarrali delle tonsille, del velo palatino, e dell' ugola per motivo della lassezza considerabile di queste parti potranno trovare un giovamento considerabile per prevenirli usandola a guisa di gargarismo.

§. LXIX. Nell' atonia del ventricolo e degl' intestini e nel caso d' inerzia della loro azione, ed in tutte le altre affezioni dei medesimi derivanti dalla medesima causa, e dove non sia de temere dell' azione immediata dell' Acqua, potrà usarsi l' Acqua di Montalceto in bevanda, niente temendo dalla sua terra, ed anzi non poco ripromettendosi dalla sua attività corroborante e costrettiva (§. XLIV.). Quando l'acqua si voglia determinare al secesso, non già per intraprendere cure con questo solo fine, nel qual caso si possono presceglierne altre più adattate, ma per semplice ajuto nella cura di malattie, cui conviene l' uso di quest' Acqua per immersione o per doccia, potrà usarsi pre-

(1) L. c. pag. 99. e seg.

parata (§. XLV.), ed aggiungervi se piaccia del sal marino, o del sale d'Epsom, o farne precedere nel primo bicchiere le convenienti dosi. Dovendosi poi determinare all'orina basterà darla più lentamente e semplicemente preparata.

§. LXX. Nell'inerzia degl'intestini per atonia del canale, e specialmente del retto e del colon; nelle diarree nascenti da debolezza del canale, e per la cura delle loro conseguenze e delle disenterie; in modo particolare per la cura di piaghe inveterate degli intestini, dove gli altri rimedj siano riusciti inefficaci, l'Acqua di Montalceto usata per lavativi talora a doccia riuscirà di grande utilità.

§. LXXI. Essa è atta a correggere quella debolezza delle vene emorroidali, per cui molti spesso si trovano soggetti ai ristagni nelle medesime, al loro rigonfiamento e infiammazione ed alle emorragie.

§. LXXII. L'utero debilitato e perciò difficile a concepire o a condurre felicemente la gravidanza verrà ristorato e ristabilito dall'immersione e dalla doccia perenne ricevuta nel medesimo. Con metodo simile è quest'Acqua molto propria per la cura del fluore albo delle donne, tanto più che se ne ha una felice esperienza in simili scoli procedenti da gonorree virulente sofferte (§. LIX.). Le piaghe croniche dell'utero possono pure curarvisi, purchè non inclinino all'indole cancerosa. La disposizione alle emorragie uterine e li stillicidj di sangue, che dipendono da simili cause, come anche da intasamenti dei vasi dell'utero, saranno facilmente vinti con l'istessi mezzi.

ANA-

ANALISI CHIMICA

Dell'Acqua Minerale del Bagno di S. Agnese di Chianciano.

DELLO STESSO AUTORE.

§. I. CHianciano, Terra antica e ragguardevole dello Stato Senese nella Valdichiana, possiede nel suo Territorio due sorgenti di Acqua Minerale, dappoichè si conoscono state sempre tenute in gran pregio e considerazione. Non si ha veramente alcuna certa testimonianza che le medesime note fossero agli antichi Etruschi o ai Romani, e che prima del secolo decimo secondo dell' era volgare si avesse notizia delle facoltà loro medicinali e dai Professori dell' Arte fossero commendate per la cura delle malattie. Ma i documenti non senza molta fatica ritrovati da Luigi Antonio Paolozzi Chiancianese, dei quali esso ha dato ragguaglio agli eruditi nella sua elaboratissima Lettera diretta al Baldassarri e da questo in piè del suo Libro sopra queste Acque pubblicata, provano evidentemente che fino dall' epoca accennata di una di quelle sorgenti facevasi uso per bagno, sotto il nome di Bagno di Sellena, Castello antico situato nel Comune di Chianciano fin d'allora distrutto, nel cui Territorio era posta, e che altra Acqua vi era, chiamata Stagno, probabilmente ove adesso è l'Acqua acidula, di cui altrove si parlerà. I singolari provvedimenti contenuti nello Statuto del 1287. fanno conoscere in quanto pregio tenuto fosse il Bagno di Sellena dal Comune di Chianciano e quanta cura si avesse che dai Lebbrosi non venissero infettate le Acque. Questo Bagno cangiò dipoi il primo suo nome in quello di Bagno di S. Agnese, per esservisi portata a farne uso questa Santa Vergine di Monte Pulciano nell'Anno 1317., tempo in cui le acque incominciarono a scaturire con bollimento maggiore e del solito più abbondanti, e presero gran credito, conforme costa da una Relazione fatta al Governo dei Novè nell'Anno 1334. da M. Jacomo Tondi Cittadino Senese (1).

§. II. Dopo le quali più antiche notizie dell' uso e celebrità di questo Bagno reca stupore che gli Autori Medici del decimoquinto e decimosesto secolo, che dei Bagni d' Italia e nominatamente di quelli dello Stato Senese hanno trattato, niuna menzione facciano di quelli di Chianciano, non trovandosi, prima del Baccio, che Antonio Maynero Medico di Ravenna, il quale in una sua Opera non Medica, faccia qualche parola sì di questo che della non lontana *Acqua bogliora*

(1) Il minuto ragguaglio di tutto ciò leggesi nella citata Lettera del Paolozzi appresso Baldassarri *delle Acque Min. di Chianc.* in fine del Libro.

o sia *Acqua acidula*. Pare adunque che restasse in quel tempo diminuito il loro credito, non già per essersi indebolite le loro virtù, assomigliate dal Baccio (1) relativamente al Bagno di S. Agnese a quelle delle Acque di Vignoni da esso tenute in molta stima, ma per mancanza di quelle comodità, che si ricercano comunemente da persone afflitte ripugnanti ad aggiungere i disagi di un Bagno trasandato ai disagi delle loro infermità, come si deduce da ciò che ne dice Paolo Maria Medico Forlivese in una sua manoscritta Relazione, ove si dà contezza dello stato di queste Acque intorno all'Anno 1633.

§. III. Le sorgenti di queste Acque Minerali sono situate al mezzodì di Chianciano alla distanza di circa un miglio e mezzo. Non evvi accesso alle medesime per strada carreggiabile, nè vi sono all'intorno abitazioni per comodo dei ricorrenti, i quali conviene che facciano nella Terra la loro dimora e si portino volta per volta alle acque con cavalcatura ovvero in portantina.

§. IV. La sorgente del Bagno di S. Agnese, di cui particolarmente dee trattarsi in questo luogo, scaturisce circa un mezzo miglio più in alto dell'Acqua acidula o sia Acqua santa. Il monte, nella cui pendice rivolta all'oriente nasce quest'Acqua fino alla polla dell'Acqua acidula è tutto principalmente composto di grandi ammassi di travertino, dove più compatto e dove molto spugnoso, formato verisimilmente dalle continue deposizioni e tartarizzazioni prodotte dalla stessa Acqua Minerale. Il luogo poi preciso, ove sgorga l'Acqua, è una specie di scavo che s'interna nel fianco del monte per formarvi un ripiano quadrangolare, nel cui mezzo è costruita la vasca di simile figura, destinata a ritenere l'Acqua Minerale che nasce dal suo fondo da innumerabili polle perenni, unitamente ad una quantità prodigiosa di bolle aeree, le quali zampillando salgono alla superficie, dove si rompono e si perdono. Il ripiano accennato è circondato da quattro antichissime muraglie, tre delle quali per sostenere posteriormente e lateralmente il terreno ed una per chiudere il recinto, il cui piano ancora da questa parte è alquanto inferiore al piano del prato pianeggiante, che quì è tenuto per comodo delle cavalcature dei Bagnanti. L'accesso era anticamente per una scala rovinata che scendeva dalla parte superiore; ora poi, resa questa impraticabile è stato fatto dalla parte del prato. Le bagnature si facevano nella stessa descritta vasca, semplicemente divisa in due parti da un muro, e destinata da una parte per gli uomini e dall'altra per le donne.

§. V. Da questa compendiosa descrizione apparisce quanto esser dovesse incomodo questo Bagno ed anche mancante della necessaria decenza; talchè si stette in forse nel 1787. se si dovesse restaurare ovvero abbandonare del tutto. Ma essendosi degnato l'Augustissimo Imperatore Leopoldo II. di gloriosa memoria, allora graziosissimo nostro Sovrano, di commettermene l'esame, dopo un saggio di Analisi fatta sopra quest'Acqua trasportata in Siena, non essendomi allora stato permesso portarmi sul luogo, e fatta anche riflessione al cre-

(1) *De Thermis* Lib. VI. pag. 339.

credito, in cui era il Bagno ed al vantaggio di esser prossimo ad un' Acqua Minerale potabile dotata di eminenti virtù, alla cui maggiore efficacia poteva in molti casi non poco contribuire, fui di parere che dovesse conservarsi e restaurarsi; e dopo varii progetti, non ostante l' approvazione già data dal Benefico Sovrano al semplice restauramento e riduzione dell' antico Bagno nella maniera più compatibile alle circostanze e il donativo di una somma dal suo regio erario alla Comunità per tale oggetto, avendo conosciuto che il luogo stesso non era suscettibile di una vantaggiosa e comoda riduzione e proporzionata alla spesa necessaria, si degnò adottare un nuovo progetto, aumentando la somma da principio destinata. In conseguenza di queste Sovrane determinazioni ed elargizioni, abbandonata intieramente l' antica vasca costruita alla stessa sorgente e lasciata unicamente all' uso di raccogliere e ritenere l' Acqua Minerale a guisa di lacuna, è stata inalzata dai fondamenti altra fabbrica, circa braccia 110. sotto alla sorgente, fornita dei necessarj comodi sì per bagnarsi che per le docciature, alla quale è condotta l' acqua per canale chiuso.

§. VI. Quantunque diversi Scrittori fatte avessero dell' Acqua del Bagno di S. Agnese onorevole menzione, niuno sino al Baldassarri avea intrapreso di investigarne chimicamente le qualità e i componenti. E per dire il vero le esperienze del Baldassarri sono per riguardo a quest' Acqua così digiune ed imperfette, che io non credo farli alcun torto asserendo mancare tuttora intieramente l' Analisi chimica di essa sufficiente a porre al fatto della sua vera natura. Egli infatti si limita a dire, che essa scaturisce *dal fondo di un' alto scavo, bollendo e gorgogliando, di dove incanalata serve poi per uso di più mulini, passando successivamente da uno all' altro, lasciando per tutto abbondanti grume e petrificazioni molto dure di colore giallo smorto, e simili a quelle del Bagno di Vignone*; che *spira un odore zulfureo ed è continuamente caldà*; che il suo termometro a spirito a gr. 64. tenuto nell' acqua dolce e fresca, immerso poi nell' Acqua termale *salì a gr.* 73.; che un suo idrometro *scese a gr.* 8.; che *il sedimento lasciato nella evaporazione fù una terra ruvida di color cenerino, un poco salata, ed aspersa di specchietti lucidi*; che *infusovi l' aceto stillato nè si sentì maggiore odor di zolfo, nè si turbò il mescuglio, nè si fece alcuna deposizione*, onde dedusse *non contenersi in essa incorporato lo zolfo, benché ne tramandi un gravissimo odore*.

§. VII. In questa penuria di notizie, avendo potuto profittare di un contrattempo per portarmi a Chianciano, ne disposi principalmente per rinnovare sul luogo le esperienze e osservazioni già fatte intorno a quest' Acqua trasportata in Siena e per rettificarne l' analisi e ripetere le esperienze adattate a schiarire i dubbj che mi erano rimasti e ad assicurare se vi erano costanti alcuni particolari ingredienti scopertivi da principio. Mi farò pertanto un dovere di dare il preciso ragguaglio di tutte le accennate ricerche, le quali essendo state istituite in diversi tempi e replicate lontano dalla sorgente e sulla faccia del luogo porranno sotto gli occhi le differenze incontratevi e potranno servire non meno di lume a chi voglia intraprendere

simili

simili Analisi, che di giusta remora a chi sopra esperienze uniche ed isolate pretendesse dare eccezioni agli altrui resultati.

SEZIONE I.

Analisi Chimica.

Qualità fisiche.

§. VIII. 1. L'Acqua Minerale del Bagno di S. Agnese attinta e con ogni accuratezza racchiusa in vasi di vetro alla propria sorgente nel Gennajo dell Anno 1787. e trasferita in Siena comparve leggermente opalina; ma esaminata poi sul luogo medesimo nel mese di Luglio dell'Anno 1789. si osservava perfettamente limpida e cristallina.

2. In Siena non tramandava odore veruno, neppure dopo essere stata in vaso chiuso agitata o esposta ad un leggier grado di calore. Alla sua sorgente mi aspettava al contrario di sentire un forte odore di fegato di solfo; ma in vece lo trovai appena sensibile, nè l'acqua attinta spirava un alito manifesto di tal natura se non quando accostavasi alle narici l'orifizio di un vaso nell'atto di aprirlo, in cui l'acqua fossè stata scossa ed agitata. Fui però dal Medico e Chirurgo della Terra di Chianciano e da tutte comunemente le persone pratiche di quel Bagno assicurato che questo odore vi regna molto forte e spiacente in alcuni tempi e specialmente soffiando venti meridionali e sciroccali, alzandosi allora sopra il Bagno a grande altezza una colonna di densi fumi. Daile quali relazioni restai prevenuto e convinto di essermi incontrato in un tempo, in cui l'acqua dovea contenere la minima quantità di Aria Epatica.

3. In Siena parimente compariva il suo sapore crasso, stitico, ed aspro; ma sul luogo scuopriva subito un gusto non intenso, distintamente però acido. Trattenuta ed agitata in bocca si percepiva appena un alito epatico tenuissimo, cui succedeva in fine sulla lingua e palato l'indicato senso di astrizione ed asprezza.

4. In tutte le parti della vasca trovai il calore dell'acqua precisamente al gr. 101. della scala Farehneiziana o sia 30 $\frac{2}{3}$ di Reaumur. Solamente all'imboccatura del canale che le serve di rifiuto ascendeva il calore ai gr. 102. Farehneiziani a cagione di alcune polle più calde che ivi scaturiscono.

5. Avendo esaminate le qualità sensibili dell'acqua attinta dal canale di rifiuto, che la conduce ai mulini, 110. braccia incirca al di sotto, dove appunto era stato determinato di erigere la nuova Fabbrica, non trovai differenza rimarcabile, fuori che nel grado di calore, ove non oltrepassava i gr. 100. di Farehneit.

6. La sua specifica gravità, che per mancanza d'istrumenti non erasi potuta misurare alla sorgente, fu in supplemento col mio solito areometro determinata nell'acqua fatta venire a tale effetto in Siena nella corrente estate 1792. custodita con diligenza ed essendo

la

la medesima a gr. 16. di temperatura fu trovata stare all' acqua distillata come 1, 0039 a 1, 0000.

Decomposizione spontanea.

§. IX. Essendomi portato a questa sorgente in tempo che vi erano continuamente persone a bagnarvisi, non vi trovai alcuna pellicola terrosa alla sua superficie, la quale forse non ha tempo di formarvisi prima di scaricarsi l'acqua per il canale di rifiuto. Ma le grume e tartarizzazioni che lascia nel suo corso manifestano bastantemente la materia terrosa che contiene. Quest' acqua lasciandola esposta all' aria libera, nell' atto che perde la sua acidità fa una tenue crosta alla superficie e depone ai lati del vaso una terra effervescente.

Sostanze escluse dai reagenti.

§. X. Seguitando il metodo tenuto nel render conto dell' Analisi dell' Acqua di Montalceto, premetterò i resultati di quei reagenti, dei cui fenomeni esclusivi di alcuni componenti non dee più parlarsi.

Fu per verità notato nel 1787. che l' alcali Prussiano instillato nell' Acqua di S. Agnese aveva prodotta una nuvoletta cerulea chiarissima ed un tenuissimo precipitato in forma di lanugine; che similmente la calce Prussiana di Fourcroy separava nel momento una nuvoletta cerulea chiarissima e quindi il fluido tingevasi equabilmente dello stesso colore, e finalmente si deponeva una materia rarissima di un ceruleo egualmente chiaro; che i medesimi fenomeni succedevano nell' acqua stata sottoposta alla ebullizione; che inoltre la polvere di galla infusa in un bicchiere di quest' acqua avea da principio colorito il fluido del suo color naturale e formata al solito alla superficie una pellicola iridata e solo al termine di due intieri giorni la materia riunita al fondo del bicchiere avea preso un colore cupo o nerastro ed alla superficie dell' acqua si vide nuotare un fluido di color verde molto intenso; che infine la tintura spiritosa di galla si era annerita al termine di tre giorni. Ma nell' Acqua esaminata l'anno 1789. in Chianciano niuna di tali mutazioni comparve mai per la mescolanza delle medesime materie. Si vedrà in seguito che nella prima occasione non erano i divisati fenomeni prodotti dal ferro in veruno degli stati, nei quali può trovarsi nelle acque, ma dipendevano da un' altra sostanza metallica, che più non vi era due anni e mezzo dopo.

§. XI. Quanto ad altri reagenti, dei quali furono costanti gli effetti in tutti i tempi, osserverò in questo luogo: 1. che l' acido vitriolico a riserva di una leggierissima effervescenza non vi produsse altra mutazione; 2. che la carta colorita dalla curcuma non cangiò punto il suo colore nè nell' acqua, quale viene attinta dalla sorgente, nè in quella ridotta a piccol volume con l' evaporazione, nè nella soluzione in acqua stillata del sale che si ricava dal residuo della sua

eva-

evaporazione; 3. che la soluzione del vitriolo marziale con la medesima acqua mischiata nel momento di attingerla e subito decomposta con la soluzione del sal di tartaro, diede un precipitato che con impedire all' aria esterna l' accesso si mantenne costantemente di color verdastro, nè prese il colore di ruggine finchè filtrato il fluido non fu esposto al contatto dell' Aria atmosferica. Dalle quali esperienze restò provato non contenersi in quest' Acqua Minerale nè terra pesante, nè sale alcalino libero, nè Aria vitale.

Materia estrattiva, selenite, terra aerata, calce di rame, e bitume contenuti nell' Acqua di S. Agnese nell' Anno 1787.

§. XII. Deponendo quest' Acqua spontaneamente, come accennai (§. IX.), una terra effervescente, si conobbe contenervisi delle terre combinate con l'Aria fissa o acido aereo, tenute in dissoluzione da un principio volatile e fugace, quale è l' Aria fissa medesima. La presenza di tali terre fu confermata dalla carta blù tinta con laccamuffa ed arrossita poi con infonderla nell' aceto, la quale tenuta per qualche tempo immersa nell' Acqua Minerale si rese di un rosso smorto nell'atto di sprigionare minutissime bolle aree alla sua superficie; e lo stesso diede a conoscere la carta tinta in rosso col legno di Fernambouc, che vi prese un color violaceo, ancorchè precedentemente fosse stata tenuta infusa nell' acido acetoso, sviluppando similmente delle piccole bolle di aria. Esposte poi alla ebullizione due libbre di quest'acqua trasportata a Chianciano, non senza le opportune cautele, a fine di espellere l'Aria fissa, che supponevasi servire d' intermedio alle indicate terre, a misura che si sprigionavano bolle aeree s' intorbidava il fluido e si depose alfine una terra, che diligentemente raccolta e asciugata pesò gr. 12. e si sciolse per intiero con effervescenza nell' acido acetoso a riserva di una tenue porzione costituita da impurità vegetabili.

§. XIII. La quantità e qualità delle terre aerate restò sempre meglio determinata con l' esame del residuo dell' acqua evaporata, dei quali passerò adesso a render conto, incominciando dalle parti terrose e insolubili nell' acqua fredda. Nell' Anno 1787. feci in Siena il primo saggio della mia Analisi sopra cinque libbre di quest' acqua, le quali svaporate a siccità lasciarono un residuo del peso di gr. 117. Prima di tutto lo tenni infuso nello spirito di vino, nel quale perdè nove grani del suo peso. Svaporai lentamente lo spirito, che lasciò circa sei grani di una materia giallastra, priva di qualunque apparenza di cristallizzazione, nè punto deliquescente. L' acqua non ebbe veruna azione nemmeno al grado dell' ebullizione su questa materia, che neppur fu toccata dall' acido vitriolico o dall' alcali fisso. Era questa una materia resinosa, che si liquefaceva sopra un ferro caldo e tramandava contemporaneamente un fumo oleoso di non spiacente odore.

§. XIV. L' acqua stillata a freddo si appropriò altri gr. 20. del residuo, che fu ridotto perciò a gr. 88. L' acqua stillata bollente nella dovuta proporzione ne sciolse altri 53. grani, ed avendo anche svaporata questa soluzione dopo averla filtrata ne recuperai all'incirca uguale quantità di selenite.

§. XV.

§. XV. Mi rimanevano gr. 35. di una materia tutta apparentemente terrosa, in parte più bianca e leggiera, ed in parte più grave e di color rossiccio. Ne procurai la soluzione nell' aceto stillato, che si fece con viva effervescenza, rimanendo in ultimo intatti gr. 10. di una materia tenace, di colore rosso oscuro, mescolata con dei granellini di una terra cristallina. Avendo svaporata fino a siccità la soluzione acetosa lasciò ai lati del vaso una concrezione salina, punto deliquescente, scabrosa alla superficie, e conformata a foggia di grume, tutta esternamente colorita di bellissimo verde, dentro poi bianca, del peso di gr. 52.

Sciolto di nuovo in acqua stillata il sale acetoso suddetto mi sincerai con piccol saggio a parte che non vi esisteva base alcuna separabile con l' acqua di calce. Vidi però che l' alcali Prussiano dava un precipitato di color rosso alquanto bruno; onde procedei ad instillarne nella soluzione fintanto che osservai continuare la precipitazione; quale ultimata filtrai il liquore per carta, in cui restò tutto il precipitato medesimo, il quale a misura che si prosciugò prese un colore più intensamente bruno e fu trovato del peso di gr. 3, 8. Questa però non era tutta la materia precipitata in rosso, poichè avendo svaporata la soluzione acetosa così precipitata e filtrata, ne ritirai un sale acetoso calcario tinto di rossigno, da cui con successive soluzioni e filtrazioni non fu possibile separarne la parte colorante.

§. XVI. La parte, sulla quale aveva agito l'alcali Prussiano, essere dovea una sostanza metallica e senza dubbio il rame, che già era comparso unito al sale acetoso calcario sotto l' aspetto di un bel verderame, il quale viene appunto precipitato in rosso bruno dall'alcali Prussiano. Prima però di ammetterlo nell' Acqua Minerale mi assicurai con la prova dello stesso reagente non esserne infetto l' acido acetoso adoperato per la soluzione delle terre, il quale per la fretta non avevo potuto far distillare sotto i miei occhi. Per determinare la quantità del rame o calce di rame indicata dal surriferito precipitato di peso gr. 3, 8, credei di poterlo considerare senza grave errore almeno gr. 5. in vista della porzione rimasta unita al sale acetoso (§. XV.); nella qual quantità dovea contenersi soltanto o, 9435 di rame puro. Supposi da principio, che il detto rame fosse in stato di calce, ma non ho potuto verificare che il verde e ceruleo montano godano del minimo grado di solubilità nell' acqua senza intermedio, come era necessario ammettere per spiegare i fenomeni presentati dall' alcali Prussiano, nè per ora ho avuta opportunità di ripetere le esperienze sopra il rame in altri stati.

§. XVII. Passai intanto all' esame di ciò che era rimasto insolubile nell' acido acetoso, cioè di quella materia molle, tenace, di colore rosso bruno, mista a piccoli granelli di sabbia poc' anzi accennata (§. XV.). Essa non fu punto attaccata dall'acido marino ed esposta al fuoco in un piattino di porcellana si squagliò in una sostanza molle, untuosa, che si attaccava tenacemente alle dita e ai corpi dei quali veniva a contatto, tramandava al tempo stesso un grave odore empi-

empireumatico, e prese un colore nerastro. Lo spirito di vino non ne sciolse la minima porzione, l'olio di mandorle dolci, che a freddo non avea mostrata alcuna azione sopra questa sostanza, vi si incorporò nell'atto della sua ebullizione, ma non fu possibile separarne quei granelli cristallini. Questa materia pertanto, il cui peso unitamente ai medesimi granelli ascendeva a gr. 10., si dichiarò in tal guisa di natura bituminosa.

Sul medesimo soggetto, osservazioni dell'Anno 1789.

§. XVIII. Queste osservazioni presentandomi cose sì poco comuni nelle Acque Minerali mi posero nella viva curiosità di ripetere più esattamente e più in grande l'Analisi di quest'Acqua per l'oggetto principalmente d'indagare e stabilire con esperienze decisive lo stato e quantità del rame, l'origine degli effetti prodottivi dall'alcali e calce Prussiana, e le proprietà di quella materia bituminosa. Ma essendomi trasferito in Chianciano nel mese di Luglio del 1789., in vece dell'opportunità di soddisfarmi, solo ebbi un esempio delle variazioni che offrono simili Analisi fatte in tempi differenti. Dal niun cangiamento indottovi dall'alcali Prussiano e dalla tintura spiritosa di galla (§. X.) mi avviddi subito che più non vi esisteva il rame; ma ciò lungi dal distogliermi dall'impresa, mi fece all'opposto più ansioso di osservare le differenze nei componenti dell'Acqua da quanto erasi nella stessa trovato due anni e mezzo avanti.

§. XIX. Ne evaporai pertanto libbre 24. e ne ritrassi un residuo del peso di gr. 588. perfettamente asciutto, che nell'acqua stillata fredda perdè gr. 190. Cento grani della parte insolubile in quel fluido, la quale nel totale pesava gr. 398, perderono nell'acido acetoso gr. 38., sottratta però la terra recuperata dalla depurazione del sale acetoso, e simile fu la perdita di altri cento grani nell'acido nitroso. L'acqua di calce aggiunta in eccesso alle due soluzioni allungate private prima da qualunque infezione di Aria fissa, la prima con svaporarla a siccità e poi sciogliere di nuovo il sale acetoso in acqua stillata, l'altra coll'ebullizione, non vi generò il minimo indizio di precipitato, restando con ciò esclusa pienamente ogni mescolanza di magnesia e di argilla con la terra calcaria. Dei rimanenti gr. 62. ne sciolse fino a gr. 58. l'acqua stillata bollente. I grani quattro insolubili a tutti i mestrui non furono più una materia bituminosa (§. XVII.), ma per mezzo dell'acqua in cui furono infusi, restarono divisi in due parti quasi uguali, una leggiera, che stava facilmente sospesa nel fluido, e l'altra grave, che cadeva subito a fondo. La prima fu seco trasportata dal fluido nell'atto di versarlo per inclinazione e in simil guisa intieramente separata con lozioni ripetute, e quando fu riunita ed asciugata si dichiarò per una materia in parte filamentosa e combustibile senza emanare che l'odore consueto del fumo, derivante da impurità vegetabili acquistate dall'acqua, ed in parte da materia carbonacea e fuliginosa introdottasi nel tempo dell'evaporazione; l'altra parte era pura terra silicea.

Sa-

Sali .

§. XX. Ritornando all' esame di ciò che nell'Anno 1787. restò sciolto dalla semplice acqua a freddo dal residuo di libbre cinque dell'Acqua di S. Agnese (§. XIV.), premetterò che i risultati non furono troppo soddisfacenti a motivo della poca quantità e impurità del sale che se ne ritrasse ed il ristretto numero di sperimenti che potei farvi. Questo sale, dove la sua figura era distinta, si presentava in forma di tenuissime ramificazioni attaccate al vaso, ed il suo sapore era piccante senza distinta amarezza e lasciava sulla lingua un senso di refrigeramento. Gettato sul fuoco si gonfiava e bolliva e si riduceva poi sotto l'aspetto di una bianca terra. La sua soluzione concentrata dalla soluzione del sale alcali fisso vegetabile veniva ridotta in una poltiglia bianca. Lo spirito di vino ne sciolse per verità una piccola parte per non essere a sufficienza rettificato, perchè la stessa soluzione alcalina vi produceva un bianco precipitato, ma nel resto non vi era punto solubile. E tutto ciò serviva per dichiararlo un sale non deliquescente a base terrestre.

§. XXI. Essendo poi stato fatto il progetto di trasferire più sotto la nuova fabbrica di questo Bagno, fu creduto opportuno un qualche esame dell' acqua presa dal canale, per cui scorre in quel luogo medesimo. Fatta dunque trasportare in Siena ottimamente custodita, ne furono evaporate 39. libbre, dal cui residuo secco furono ritirati con l' acqua stillata gr. 229. di un sale tutto perfettamente cristallizzato in grossi prismi quadrangolari con le sommità diedre. Questo sale non mostrò il minimo segno di deliquescenza, nè fu sciolto nella più piccola parte dallo spirito di vino ben rettificato. Posto su i carboni accesi si gonfiò, spumeggiò, e si calcinò, riducendosi in una massa bianca friabile sotto la forma di una terra, attesa la perdita della sua acqua di cristallizzazione. Il suo gusto era piccante assai, amarognolo e refrigerante. Nella sua soluzione non faceva alcuna mutazione l'acido vitriolico, ma l' alcali fisso e l'acqua di calce vi producevano un precipitato a fiocchi e la soluzione nitrosa d' argento vi separava lentamente un precipitato metallico. Ne decomposi una porzione con l'acqua di calce, nè vi trovai residuo di altro sale a base alcalina, poichè un piccolo resto che ne ritirai coll' evaporazione dal fluido, nel quale era stata eseguita l' indicata scomposizione, conservava le proprietà di tutta la massa, e nuovamense sciolto nell' acqua stillata fu dall' acqua di calce intieramente decomposto, separandosi della magnesia pura e formandosi della selenite. Questa massa salina era dunque tutta costituita da un sale d'Epsom senza miscuglio di altri sali.

§. XXII. Similmente nel 1789. dal residuo di libbre 24. della stessa Acqua attinta alla sorgente ed evaporata in Chianciano ottenni gr. 210.(1)

(1) Cioè gr. 20 più di quello che avea perduto di peso il residuo dell'evaporazione trattato con l' acqua stillata fredda (§. XIX.), aumento che ad altro non può attribuirsi se non all' acqua di cristallizzazione perduta nel residuo ed ora riacquistata.

di un sale perfettamente simile al precedente (1), se non che i suoi cristalli non furono di quella grossezza.

Sopra la cristallizzazione della magnesia.

§. XXIII. Nel tempo che ero occupato dell' Analisi di quest' Acqua Minerale gettai un giorno ad altro oggetto in una soluzione stretta di sal di tartaro una quantità arbitraria di sal d'Epsom in grossi cristalli, del medesimo ricavato da quell'Acqua nel 1787. (§.XXI.). Si decompose, e trovai nel dì seguente al fondo del vaso una massa concreta, friabile, composta di cristalli trasparenti assai grandi, insolubili nell'acqua pura, e dopo replicate lozioni affatto insipidi. Esaminati questi cristalli al microscopio comparvero formati in prismi esaèdri, con le facce per lo più un poco ineguali e le sezioni alquanto oblique, e di diametro quasi uguale alla loro stessa lunghezza. Il sale d'Epsom del commercio immerso similmente in cristalli intieri nella stessa soluzione alcalina, diede cristalli simili così piccoli, che la loro figura si distingueva difficilmente anche coll'ajuto del microscopio. Questi cristalli terrei erano sciolti con effervescenza dall'acido vitriolico, ed evaporata la soluzione saturata si otteneva un sale in piccoli cristalli aghiformi dotato di tutte le proprietà del sale d'Epsom; siccome dalla soluzione di sal di tartaro, nella quale erano stati decomposti il sal d'Epsom dell'Acqua di S. Agnese e quello del commercio, si ricavava evaporandola un tartaro vitriolato.

§. XXIV. Non era stato finora sì facile a ravvisare la vera figura dei cristalli della magnesia, ordinariamente minutissimi ed insieme conglutinati ad una delle loro estremità a guisa di raggi divergenti da un punto, come sono da Bergman (2) delineati. Furono nondimeno riconosciuti col mezzo del microscopio dal Ginevrino Butini di figura prismatica a sei facce troncata da un esagono. E Proust al riferire di Romè de l'Isle (3) sembra averli ottenuti belli e grandi come quelli da me descritti. Sappiamo adesso come si possano sempre avere distintamente figurati, e tanto più grandi e cospicui, quanto sono più grandi i cristalli del sal d'Epsom che saranno stati infusi intieri nella soluzione stretta di sal di tartaro.

Flui-

(1) Avendo fatto venire di quest'Acqua di S. Agnese nell'estate corrente 1792. quando era per porsi sotto il torchio la presente Analisi, la soluzione nitrosa d'argento vi produsse nel momento delle strie bianche, indizio certo della presenza di un sale formato dall'acido marino.

(2) *Diss. sulla Magnesia* §. IV.

(3) *Cristallographie seconde edition* T. I. pag. 272. Dipoi Mr. Fourcroy (*Annales de Chymie* Vol. II. pag. 280. e seg.) ha osservato che se una mescolanza delle dissoluzioni di alcali fisso saturato di Aria fissa e di sal d'Epsom si lasci esposta all'aria alla temperatura tra i 12 e 15 gradi se ne ottengono dei cristalli di magnesia in aghi finissimi, e che una simil mercolanza di alcali minerale aerato e di sal d'Epsom depongono alla medesima temperatura cristalli regolarissimi di magnesia da tre fino a cinque linee di lunghezza sopra il diametro di due linee. Questi ultimi cristalli erano prismi esaèdri con le loro facce romboidali, e presentano alle loro estremità degli esagoni situati obliquamente sul prisma.

Fluidi aerei.

§. XXV, Quest' Acqua Minerale è inoltre proveduta di componenti volatili e particolarmente di Aria fissa, la quale vien manifestata dal gusto acidetto dell' acqua alla sorgente (§. VIII. 3.), dal colore rosso smorto che vi acquista la carta tinta con la laccamuffa e suo ritorno al primiero color blù nell' atto di asciugarsi, e dalla sua decomposizione spontanea stando esposta all'aria libera (§.IX.) o per mezzo dell' ebullizione nel tempo che si sviluppano molte bolle aeree (§.XII.).

L' esperienza per determinare la quantità dovea farsi alla sorgente. Quivi pertanto con due libbre dell' Acqua termale fu prontamente mescolata una quantità soprabbondante di acqua di calce, e filtrato per carta tutto il fluido appena fu schiarito si ottennero gr.51. di precipitato perfettamente asciutto, da cui per avere al netto la sola porzione formata dalla calce precipitata dall' Aria fissa libera, conviene defalcare gr. 12, 613 di terra calcaria contenuta in due libbre d' acqua (§.XIX.) e gr. 3, 325, per la base di magnesia pura del sal d' Epsom appartenente alle due libbre di acqua (§. XXI.); restano gr. 35, 062 dovuti alla calce precipitata dall' Aria fissa libera, che danno di Aria fissa in due libbre di acqua gr. 11, 62.

§. XXVI. Quest' Acqua, la quale nel 1787. trasportata a Siena non solo non macchiava punto l' argento immersovi o esposto al suo vapore, nè coloriva in minima parte il precipitato del sal di saturno, ma neppure quello della soluzione nitrosa d' argento, sulla faccia del luogo manifestò una tenuissima porzione di Aria Epatica con alterare la lastra inargentata e colorire lentamente in bruno ancora nella piena oscurità il precipitato della medesima soluzione d' argento. Anche il precipitato del sal di saturno e la biacca infusavi si tingevano in una piccolissima porzione di color rossigno, la quale rimaneva più fissa al fondo del vaso.

Recapitolazione delle sostanze trovate in questa Termale con l' Analisi dell' Anno 1789.

§.XXVII. Nel riunire in prospetto i componenti di quest'Acqua Minerale non mi dipartirò dall'Analisi fattane nell'estate del 1789. per essere riuscita allora completa e potersi avere migliori cognizioni dei suoi componenti volatili, quanto ancora a riguardo dei componenti fissi, dei quali è più sicura la quantità per essere stata sottoposta alla evaporazione freschissima in Chianciano. Lasciando adunque da parte la quantità tenuissima ed incalcolabile di Aria Epatica, si può fissare la proporzione degli altri suoi componenti come appresso:

Aria

	In 100. *libbre*	*In una libbra*
Aria fissa	Gr. 581, 0	„ 5, 81
Terra calcaria	„ 630, 1 $\frac{2}{3}$	„ 6, 30 $\frac{2}{3}$
Sal d' Epsom	„ 875, 0	„ 8, 75
Selenite	„ 961, 8 $\frac{1}{3}$	„ 9, 83 $\frac{1}{3}$
Terra silicea	„ 33, 1 $\frac{2}{3}$	„ 0, 3 $\frac{2}{3}$
Impurità vegetabili	„ 33, 1 $\frac{2}{3}$	„ 0, 3 $\frac{2}{3}$

SEZIONE II.

Uso Medico dell' Acqua Termale di S. Agnese.

Sue facoltà medicinali.

§. XXVIII. CHiunque dar si voglia la pena di confrontare i resultati dell' Analisi dell' Acqua Minerale di Montalceto (1) con quelli dedotti dall' Analisi dell' Acqua di S. Agnese (§. XXIX.), da ciò che è stato detto intorno alle proprietà medicinali e maniera d' agire di quella (2) sarà condotto quasi per mano a conoscere l'attività e maniera d'agire di questa. Stando semplicemente attaccati ai componenti loro, ai quali può attribuirsi una sicura e valutabile azione sul corpo umano, differiscono le due Acque 1.° nella temperatura, la quale nell' Acqua del Bagno di S. Agnese eccede di gr. 4. quella dell' Acqua di Montalceto; 2.° nella quantità d' Aria fissa minore circa $\frac{3}{10}$ nell' Acqua di S. Agnese; 3.° nella quantità delle terre tenute in dissoluzione dall' Aria fissa minore di un terzo nella stessa Acqua; 4.° nella qualità del sale, composto in quella per la massima parte di sal comune e sal d' Epsom coll' infezione di poco sal marino magnesiaco e poco sale Glauberiano, in questa costituito in totalità dal sale d' Epsom, piccola essendo la differenza delle quantità.

§. XXIX. Ciò posto riconoscerà l' Acqua di S. Agnese dall' Aria fissa una attività corroborante e stimolante su i solidi irritabili e sensibili; ma se questa attività non potea considerarsi che molto mite nell' uso esterno dell' Acqua di Montalceto (3), in quella di S. Agnese dovrà valutarsi ancora più blanda, e perciò, se non del tutto indifferente, al certo men pregiudiciale ai temperamenti dotati di troppa mobilità. E se l' Aria fissa possiede veramente, come dagli effetti sono indotto a crederlo, la facoltà di promuovere la soluzione dei componenti dei liquidi animali e di richiamarli col suo intermedio allo stato

(1) Vedasi la sua Analisi § XXXIII.
(2) L. c. § XXXVI. -- XLVII
(3) L. c. §. XXXVIII

to di fluidità allorchè si sono fermati e addensati (1), conserverà l'Acqua di S. Agnese questa proprietà, ma, avuto riguardo alla sola Aria fissa, di un grado inferiore a quella attribuita all'Acqua di Montalceto.

§. XXX. Quello che si è detto in rapporto all' Aria fissa si verifica rispetto all' attività delle terre, che vi stanno per di lei mezzo in dissoluzione. Quanto ne è minore nell' acqua la proporzionale quantità altrettanto minore esser ne dee l' attività corroborante e astringente che le comparte, ed altrettanto miti e più moderati gli effetti sopra la superficie della cute alterata da piaghe ed altri vizj, sopra le interne cavità, nelle quali fosse l' acqua introdotta, siccome ancora nell'universal sistema, in quanto le indicate terre possano avervi l' accesso (2).

§. XXXI. Quanto al sale, sarà di poco conto la differenza unicamente referibile alla quantità. Sembra più ragionevole sospettare una differenza dall' esser di una sola specie il sale dell' Acqua di S. Agnese e quello al contrario dell' Acqua di Montalceto composto dall'unione di più sali. Ma una minuziosa distinzione sarebbe più sistematica che reale. Servirà pertanto accennare le qualità che il sal d' Epsom partecipa all' acqua senza imbarazzarsi in una incerta comparazione. Or non v' ha dubbio che l' Acqua Minerale contenente in dissoluzione l' indicata sostanza salina applicata alle parti esterne naturalmente o per causa morbosa non difese dall' epidermide non debba esercitarvi qualche grado di più di quell' azione stimolante già alla medesima da altri suoi componenti comunicata, e che sopra le parti ulcerate non acquisti una facoltà detersiva più efficace. Introdotta poi dai vasi assorbenti nel sistema vascolare influirà non poco il sale a renderla di qualche grado stimolante, sì rispetto al sistema vitale tutto in generale, che relativamente agli organi secretori. In tal modo contribuisce l' uso delle acque anche per semplice immersione ad accelerare il movimento circolatorio degli umori e ad accrescerne le separazioni per i diversi emuntorj, specialmente nel caso nostro per quello dell' orina, sul quale il sale d' Epsom sembra godere di una più decisa attività. Nè solo accrescendo il moto, ma con la sua azione diretta su le materie animali contribuirà alla dissolubilità maggiore degli umori tenaci e facili a separarsi dal veicolo acquoso, e di quelli eziandio che si sono in qualche parte arrestati e addensati.

§. XXXII. Sono poi evidenti gli effetti del calore che possiede quest' Acqua per quello stesso che fu rilevato trattandone relativamente all' Acqua di Montalceto (3). Essendo in quella di S. Agnese di gr. 30 $\frac{2}{3}$ o all' incirca (§.VIII. 4.), e così di quattro gradi superiore al calore dell'altra, trovasi eccedere il calor naturale del sangue umano ed in qualunque stagione quello della superficie del corpo. Onde entra decisivamente nella classe delle Acque termali ed i suoi effetti in ragione della temperatura riguardar si debbono come positivi e non semplicemente come relativi alla temperatura della superficie e unicamente

(1) L. c. §. XL
(2) L c. §. XLIII XLIV.
(3) L. c. §. XXXVII.

mente referibili alla sensazione, sebbene il più ed il meno che nasce da questa causa possa quì pure avere qualche leggiera influenza. Ma gli effetti del calore delle acque usate per immersione non sono simili tra loro a qualunque temperatura superiore a quella del sangue umano. Se sia molto superiore rarefà eccedentemente i fluidi, e nei solidi, ancorchè non giunga al grado di scottarli, agisce come stimolante e corrugante. All' opposto il calor mite, ossia poco al di sopra del calore del sangue, non avendo forza di esercitare stimolo nei solidi, si limita agli ordinarii suoi effetti di dilatarli, accrescerne le dimensioni, scemare la coerenza degli elementi di cui sono composti, e di favorire l' introduzione del fluido acquoso nei loro pori ed interstizj; e da ciò nasce che essi divengono lassi e deboli per l' azione del calore. Senza indurre nei fluidi una sensibile e dannosa rarefazione un tal mite calore aumenta la solubilità dei loro componenti ed è pur anche valevole a snervare e sciogliere l' aggregazione delle parti dei fluidi fermate in qualche parte e rappigliate in coagulo ed a facilitarne la dissoluzione e dissipazione. E per quel che concerne l' equilibrio tra i fluidi ed i vasi che servono a contenerli e trasmetterli, è chiaro dover concorrere e adunarsi in maggior copia i fluidi dove l' azione combinata dell' acqua e del calor temperato del bagno diminuisce maggiormente la resistenza e reazione del solido, e così nei vasi della superficie.

§. XXXIII. Con questi dati ciascuno è in grado di rilevare, che il Bagno di S. Agnese men corroborante di quello di Montalceto si a riguardo della minor quantità degli agenti, dai quali amendue queste proprietà riconoscono, che della temperatura, la quale favorevole o per lo meno nulla opposta in Montalceto all' azione di questi agenti, in Chianciano al contrario ne tempera e modifica l' attività; pure astraendo dallo stato dei solidi esser deve niente meno di quello dotato di virtù dissolvente su gli umori tenaci ovvero addensati, perchè dove mancano in ciò alcuni componenti supplisce il calore. Ma siccome l' eminente attività corroborante rende sì commendabile ed efficace l' Acqua di Montalceto dove l' estrema lassezza e l' inerte languore dei solidi sono causa principale della pertinacia di alcune croniche infermità, così dove manchi questa decisa qualità morbosa dei solidi, vi sarà egualmente propria l' Acqua di S. Agnese alla sua ordinaria temperatura, ovvero per la cura di coloro per i quali si richiedesse una più valida forza corroborante, lasciando che si raffreschi nei particolasi lavacri a quel grado che si giudica opportuno, e se inclinassero nell' opposto vizio prevarrebbe non poco questa a quella per la ragione che la forza corroborante e corrugante che possiede in minor grado è poi maggiormente temperata e raffrenata dal concorso del maggior calore.

Sua applicazione alle particolari malattie.

3. XXXIV. Quantunque la Termale di S. Agnese sia stata da lungo e immemorabil tempo introdotta per la cura delle malattie del corpo umano (§. 1.), sono sì scarse e leggiere le notizie rese pubbliche de' suoi effetti nelle particolari malattie, che non volendo appoggiarne l'applicazione unicamente alla speculazione, mi è gioco forza limitarmi a quel pochissimo che mi è riuscito raccoglierne e ad un breve estratto delle sommarie notizie, che si è compiaciuto comunicarmi il Sig. D. Luigi Manzi, dotto ed esperto Medico in Chianciano sua Patria, che da molti Anni assiste e dirige quelli che per le loro infermità a questo Bagno ricorrono.

§. XXXV. L'uso stato solito farsi sinora di quest' Acqua è per l'immersione e per la docciatura esterna. Essa non è stata applicata giammai all'uso interno, nè vi è molto propria, e ne rende poi inutile ogni tentativo la vicina Acqua acidula a questo effetto molto più adattata; nè altra verisimilmente è la causa, per cui non si è fin quì pensato a porre in uso la doccia interna con l' Acqua di S. Agnese, riponendo ognuno intieramente nell' altra la sua fiducia. L' immersione si adopra per la cornettatura o per la cura delle malattie, cui in tal caso si aggiugne secondo il bisogno l' ajuto della doccia.

§. XXXVI. La cornettatura è una sorta di cura preservativa che fanno o pretendono di fare annualmente i Contadini all' ingresso o nel decorso della calda stagione. Essa non è solamente propria del Bagno di S. Agnese, ma di tutti gli altri del Senese. Consiste nell' immersione nell'Acqua termale e nell'applicazione in questo tempo sopra varie parti dal corpo di alcune coppe o ventose simili alle ordinarie, ma molto più piccole, chiamate volgarmente *cornetti* (1), all' effetto di estrarre colle medesime scarificate il sangue per i vasi

(1) Questo nome, con cui si chiamano volgarmente le piccole ventose solite applicarsi nelle stufe e alle Acque Termali, trae certamente la sua origine dall'uso antichissimo di valersi talvolta in simili operazioni di piccole corna di toro in luogo di ventose di vetro o di rame, facendone menzione Galeno (*Meth. Med. lib. XIII cap.* 6.), Celso (*de Medic. lib. II. cap* 11.), Oribasio sull'autorità di Antillo Chirurgo (*Collect. lib VII. cap.* 16.), ed altri di quei tempi, non dissimili da quelle, che al riferire di Prospero Alpino (*De Med. Ægypt. lib II. cap* 13.) erano in uso presso gli Egiziani. La differenza tra le ventose comuni e quelle di corno consisteva nel metodo di produrvi la rarefazione dell' aria. Ciò nelle prime si otteneva dando fuoco ad un poco di stoppa introdotta nella loro cavità, come anche adesso suol costumarsi nell' applicazione delle coppe comuni, ovvero rarefacendovi l' aria con una fiaccoletta accesa, conforme si pratica al presente nei cornetti. In quelle poi di corno l'aria estraevasi colla bocca applicata alla loro estremità appuntata dove erano perforate a questo effetto, chiudendo immediatamente il foro con cera molle a fine di impedire all' aria esterna l'accesso nella cavità Così senza fuoco si otteneva di fare elevare la cute dentro le medesime con soddisfazione di quelli che avevano in orrore il metodo ordinario. E' verisimile che l' uso delle ventose di corno fosse familiare nelle stufe degli antichi Romani, e quindi trasmesso alle loro moderne stufe, e dai Romani propagato alle stufe non meno, che alle Terme naturali dei Senesi, come è noto essere pur stato introdotto nella Germania e altrove; e che abbandonate poscia a poco a poco quelle ventose di corno siansi sostituite quelle più piccole ventose di vetro, ritenendo soltanto l' antico nome.

della cute. Vario è il numero dei cornetti soliti applicarsi, per esempio dieci, dodici, sedici, venti, e talora sino a trenta e più ancora. Sogliono apporsi alle spalle, alle braccia, alla nuca, alle natiche, alle coscie, ed anche alle gambe. A ciascun cornetto si fanno sette o otto tagli con lancetta. Ogni cornetto estrarrà ordinariamente circa un' oncia di sangue. Tutta la funzione, compreso il viaggio per portarsi al Bagno e restituirsi alle loro case, si eseguisce e termina in un giorno e spesso in una sola mattina. Il metodo della cornettatura può certamente riuscir giovevole alla classe dei Contadini per liberarli dalle conseguenze delle costipazioni che nascono dall' esporsi al fresco ed al vento riscaldati nelle loro faccende e grondanti di sudore, che spesso degenerano in pericolose o almeno lunghe e fastidiose malattie. Ma siccome generalmente adottano questo costume a capriccio e senza consiglio, nè osservano altra regola nel numero dei cornetti che si fanno applicare, se non quella di volere spendere più o meno, ed il giorno della cornettatura è quello dello stravizzo nel mangiare e nel bere; per tal motivo sarebbe molto provida una legge che vietasse ai Bagnajoli di ammettere alcuno all' indicata operazione non meno a questo che ad altri Bagni e nelle stufe delle Città senza l' approvazione del Medico locale o almeno senza l' ordinazione in carta di qualche altro cognito Professore.

§. XXXVII. Le malattie poi che sogliono curarsi e ricever sollievo dall' immersione in quest' Acqua termale per lo più ajutata colla docciatura delle parti affette sono:

1. I cronici dolori reumatici e articolari, purchè non siano troppo invecchiati nè procedano da vizio scorbutico.

2. Le paralisie, secondo che riferisce Baldassarri, nelle quali per altro, come vengo assicurato, si sperimenta per lo più inutile. Questa frequente sua insufficienza non è che apparente, come dell' Acqua di Montalceto avvertii. (1), nascendo o dalla sede e indole della causa, ovvero dall' essere stato trascurato di porre precedentemente l' infermo con adattata cura in stato di trarne profitto.

3. Le rigidezze delle membra e delle articolazioni procedenti da contusioni, distrazioni, lussazioni, e fratture. Baccio, come accennai (§. II.), assomiglia molto l' Acqua di S. Agnese a quella di Vignoni efficacissima per questa sorta di affezioni.

4. I tumori bianchi degli articoli.

5. Le ostruzioni del sistema glandulare esterno.

6. Le ostruzioni di fegato e di milza.

7. Le malattie cutanee di qualsisia genere, ogni specie di scabbia, le volatiche, le erpeti, ed altre ulcere e pustole.

8. Le piaghe esterne, ancora le più sordide ed ostinate.

§. XXXVIII. Oltre queste malattie che vi sono più comunemente curate, e nelle quali è stata con l' esperienza verificata l' efficacia di quest' Acqua e della sua doccia, non v' ha dubbio che essa non possa applicarsi utilmente a diverse altre infermità e indisposizioni, tanto

(1) §. LVI.

tanto se si a usata nella maniera ordinaria, quanto ancora se colle debite avvertenze fosse con gli opportuni ordigni injettata ed introdotta nell' utero e negl' intestini, ed anco in altre cavità. Ma io mi dispenserò dall' entrare in dettagli su questo punto, essendo sufficiente quello che intorno alle sue proprietà ho creduto di premettere per chi pensasse di estenderne l' applicazione.

ANALISI CHIMICA

Dell' Acqua acidula di Chianciano detta l' Acqua Santa.

DELLO STESSO AUTORE .

§. I. A Piedi di una costa formata nella massima parte da un ammasso di spugnoni e travertini, facendosi quivi pianeggiante la pendice del monte, dal cui seno scaturiscono le Acque Minerali di Chianciano, vi è un'area alquanto spaziosa, ove sgorgano dal suolo diverse vene di tali acque, tra le quali ha costantemente primeggiato quella che attualmente è nota e celebre sotto il nome di Acqua Santa. Quando e come fosse quest' Acqua decorata di tal denominazione non è bastantemente chiaro dalle memorie state conservate intorno alla medesima, sapendosi soltanto essere stata così dalle altre distinta nel Secolo passato da ciò che se ne legge in una manoscritta Relazione di Paolo Maria Medico Forlivese, nel Trattato che ne stampò in Siena il Dott. Pirro Palei Cortonese Medico di Chianciano, e nella Relazione della visita fatta a questa Terra l'Anno 1676. dall' Auditore Bartolommeo Gherardini, delle quali cose si dà distinta contezza dal Paolozzi nella sua altrove citata lettera intorno all' istoria di queste Acque Minerali. Ma il nome, sotto il quale in antico conoscevasi l' Acqua Santa, era quello di *Acqua Bogliora*, dedotto dai forti bollori con i quali scaturisce a motivo dell' immensa copia di fluido elastico, che unitamente si sprigiona .

§. II. Quest' Acqua non è stata mai adoperata per l' immersione, ma solo in bevanda e per doccia esterna ed interna . Perciò non si è mai pensato a farvi i comodi ad uso di bagno . L' Acqua è raccolta e riunita da più vene in un bottino situato nel centro di una fabbrica eretta modernamente per comodo di quelli, che si portano a farne uso alla sorgente. Nel lato anteriore del bottino sono adattate le cannelle che somministrano l' acqua per chi voglia servirsene in bevanda ovvero empirne fiaschi e bottiglie per mandarla dovunque venga richiesta . Negli stanzini laterali sono le cannelle adattate agli altri varii usi, cioè per le docce a percossa, per clisteri, e per injezioni. Il piano superiore è destinato per chi voglia ivi trattenersi e riposarsi e per quelle funzioni naturali promosse dall' uso dell' acqua . Avanti la fabbrica vi è un prato ed un viale guarniti di alberi per il passeggio di quelli che prendono l' acqua . Vi è un Custode destinato dal Pubblico, il quale presta ai Ricorrenti i servizi che loro abbisognano mediante una tenue recognizione .

§. III.

§. III. Gli Autori, che hanno parlato del Bagno di S. Agnese, hanno anche rammentata con molta lode l' Acqua bogliora o sia l'Acqua Santa. Prima del Baldassarri non esisteva però alcuna analisi chimica della medesima. Egli vi riconobbe una sostanza acida, fugace, suscettibile di prendere lo stato elastico, la quale chiamò spirito minerale, e lo credè costituito da un acido mite, sottile, volatile e fugace, pronto a cedere a tutti gli acidi più potenti le terre alcaline, con le quali stà unito, dotato quando è libero di forza espansiva, e perciò cagione della ebullizione che nasce in tal congiuntura, confutando con ingegnose esperienze e ragionamenti l' opinione di celebri Chimici, che sostenevano predominare nelle Acque acidule piuttosto un sale alcalino che un acido, sedotti da alcuni fenomeni, i quali si è poi conosciuto appartenere alle terre effervescenti o combinate con l'Aria fissa che le medesime contengono. Quali sue osservazioni meriterebbero molto di più, per esser fatte prima della scoperta dell' Aria fissa o acido aereo, se non si fosse impegnato a provare esser quello uno spirito acido sulfureo vitriolico, riputato l' acido primigenio, cui certamente non convengono le chimiche proprietà da lui stesso nel suo spirito acido minerale riconosciute. Vi ravvisò parimente una terra effervescente, che con qualunque acido ribolliva, ed un' altra terra la quale bolliva soltanto con gli acidi più forti, ove per altro sospetterei qualche errore, cioè a dire che la medesima terra altro non fosse che selenite infetta di porzione di terra effervescente. E finalmente riconobbe in quest' Acqua un sale amaricante, di cui non determinò la natura. Esaminò altresì una fioritura che si forma nel muro del bottino dell' Acqua acidula e nei muri contigui, di cui senza previa depurazione si servivano alcuni per purgarsi il ventre, e trovò essere composta di una terra effervescente e di un sale solubile nell' acqua fredda, difficile a cristallizzarsi, della figura di un parallelepipedo, salso ed amaricante, a base terrestre, e perciò per quanto da tali esperienze appariva della natura del sale d' Epsom e di Sedlitz, quantunque l' Autore si compiacesse attribuirne l' origine all' unione del suo spirito acido con la calce delle muraglie.

§. IV. Altra Analisi delle nostr' Acque, ma con diverso metodo, intraprese e pubblicò poi nell' anno 1775. il Sig. Dott. Galgano Petrucci, il quale dalle sue esperienze concluse contenervisi l' Aria fissa, ed inoltre 1. *un ferro parte in stato di ocra, e parte in stato perfetto*: 2. *una terra assorbente ordinaria*: 3. *la terra che costituisce la base del sale di Epsom*: 4. *un sale alcali nativo*: 5. *un olio minerale, ch' entra nella formazione dello zolfo*: 6. *finalmente l' acido minerale principale architetto, e fabbricatore dei principali componenti di queste Acque Minerali*.

§. V. Essendomi io portato a Chianciano nel Luglio 1789. per l'oggetto di perfezionare, come dissi, l'Analisi incominciata dell'Acqua del Bagno di S. Agnese, fui da rispettabili Amici stimolato a ripetere, secondo le più moderne scoperte, ancora l' analisi chimica dell'Acqua acidula, tanto interessante per le salutari sue qualità; e quan-

quantunque non mi fossi determinato a ridurla alla sua perfez ione non potei dispensarmi dall' eseguire fin d' allora le esperienze necessarie a farsi alla stessa sorgente ; delle quali alcune mi occorrevano ad altro oggetto, e profittai dell' occasione per ritirarne i residui della evaporazione, quali ben custoditi portai meco a Siena con animo di farne il saggio e proseguirne poi la separazione e condurla alla sua perfezione qualora assicurato mi fossi di potere colle nuove mie esperienze illustrare maggiormente l' Analisi di quest' Acqua acidula e determinare con precisione le qualità e quantità di tutti i suoi componenti . La sufficiente felicità con cui mi è riuscito condurle a termine è il motivo, che mi ha persuaso a sottoporne al pubblico giudizio i risultati .

SEZIONE I.

Analisi Chimica.

Qualità fisiche dell' Acqua .

§. VI. 1. Quest' Acqua subito che si è attinta tanto dalla parte superiore del bottino , che dalle cannelle , si osserva chiara e limpida .

2. Introducendo il capo nel bottino per l' apertura che esiste lateralmente nella sua parte superiore , ferisce le narici e i polmoni un vapor pungente mofetico , ed il simile se, agitata l' acqua in un fiasco ben chiuso, nell' atto di aprirlo se ne accosti alle narici l'orifizio . Spira altresì l' acqua un odore epatico tenuissimo e quasi insensibile .

3. Imprime sulla lingua e palato quel gusto acido proprio delle acque per tal ragione appunto dette acidule ; tenuta in bocca ed agitata non manca di lasciar percepire un leggiero alito simile all' epatico , motivo che la rende alquanto disgustosa prima di esservisi assuefatti ; dopo averla bevuta si sviluppano talora dal ventricolo degli aliti come di uova sode , ma così leggieri, come ho più volte sperimentato , che non possono punto ostare al suo libero uso . Dopo essere stata trattenuta per qualche tempo in bocca , e più sollecitamente se venga agitata, vi produce un senso di asprezza e astrizione molto più mite e leggiero di quello che v' imprimono le Acque di Montalceto e di S. Agnese ed altre acque che tengono delle terre in dissoluzione .

4. Immerso il termometro nell' acqua del bottino per la sua apertura superiore ascende a gr. 24.; ma se si ripeta lo sperimento sull' acqua che esce dalle cannelle poste al basso giunge a gr. 25 $\frac{3}{4}$. E questi gradi di calore si trovarono costanti la mattina e la sera e a qualunque grado fosse il termometro prima di immergerlo .

5. La sua gravità specifica, dopo essere stata fatta trasportare in Siena ben custodita , essendo attualmente il suo calore a gr. 16., fu trovata di 1 , 00404 .

Esa-

Esame dell' Acqua coi reagenti.

§. VII. Nè l' alcali, nè la calce Prussiana vi generarono precipitato azzurro; ma la tintura di galla tinse prontamente l' Acqua di un color porporino e simile fu il suo precipitato, che dopo dodici ore erasi raccolto al fondo del vaso. In tal forma si ebbe indizio esservi un ferro tenutovi in dissoluzione per l' intermedio dell' Aria fissa ad esclusione di altri acidi minerali.

2. L' Aria fissa veniva manifestata, oltre al gusto acido dell' Acqua (§. VI. 3.), dal color rosso che dava alla tintura di laccamuffa ed alla carta tinta con quella; qual colore tornavano a perdere, la prima esponendosi al fuoco o per più lungo tempo all' aria libera, e l' altra nell' atto di asciuttarsi.

3. Che se questa carta era stata prima infusa nell' acido acetoso, in tal caso immersa nell'Acqua acidula perdeva il color rosso vivace acquistato e scendeva a quel rosso smorto solito prodursi dall' Aria fissa, ritornando al blù solamente quando, dopo essere estratta dall' acqua, veniva a prosciugarsi. Se poi nell' acqua medesima s' immergeva la carta tinta col verzino di Fernambouc, mutava in violaceo il suo rosso colore, ancorchè fosse stata precedentemente infusa nell' acido acetoso, nel qual caso dalla sua superficie, egualmente che della carta tinta con laccamuffa e similmente alterata, si sviluppavano delle bolle aeree. E dalla cessazione di questi fenomeni dopo che l' acqua avea fatta la sua deposizione per mezzo dell' ebullizione si conobbe essere i medesimi unicamente dovuti alle terre tenute nell' acqua in dissoluzione dall' Aria fissa.

4. Nè solamente queste carte escludevano la presenza dei sali alcalini liberi, perchè ancora la carta tinta con la curcuma, nulla alterandosi nell' acqua ridotta coll' evaporazione ad un ottavo del suo volume, concorreva ad escluderli.

5. La soluzione nitrosa di mercurio col suo precipitato giallo aranciato e meglio ancora la copiosa istantanea precipitazione prodottavi dalla soluzione di terra pesante nell' acido marino, scuoprirono l' acido vitriolico interessato abbondantemente nei sali neutri nell' acqua contenuti.

6. La pronta precipitazione a fiocchi che nasceva nell' instillarvi la soluzione nitrosa d' argento, specialmente se l' acqua era stata coll' evaporazione ridotta a piccol volume, faceva palese l' acido marino.

7. L' acqua di calce generava una precipitazione a fiocchi nell' acqua privata di Aria fissa, onde vi erano dei sali a base di magnesia.

8. Ma la soluzione di alcali fisso, che dava un precipitato incomparabilmente più abbondante, rendeva verisimile la presenza della selenite.

9. Era per altro incerto se il sale, di cui l' acido marino era parte costituente, fosse un sal marino a base di alcali minerale o a base terrestre, nè era determinata la presenza o l' assenza del

sal

sal di Glauber ; restando assai verisimile la presenza del sale d'Epsom .

Decomposizione spontanea dell' Acqua Santa .

§. VIII. Nell'istessa guisa che tutte le altre acque contenenti Aria fissa, se questa serva d' intermedio alla dissoluzione di altre sostanze , è l'Acqua Santa suscettibile di scomporsi in parte spontaneamente . Nel sortire essa dal chiuso suo bottino presenta immediatamente non equivoci indizj della sua scomposizione; poichè il gemitivo delle cannelle genera continuamente nella parte loro inferiore certe grume o concrezioni di considerabile durezza , essendo necessario il martello per romperle e distaccarle , conformate a guisa dei grumi del cavol fiore , di color rosso giallastro, e nel loro interno variegate di rosso, giallo, e biancastro . Anche nel gorello che serve di scolo all' acqua , lascia una terra colorita e talora nerastra stante il fango col quale si mescola ; ma non seguendo di questa impietrimento, non può dedursene, come dalle suddette concrezioni , che sia stata nell' acqua in stato di vera dissoluzione .

§. IX. Colla mira d' investigare e conoscere quali tra le sostanze tenute nell' acqua per mezzo dell' Aria fissa in dissoluzione , attesa la perdita di questa all' aria libera , siano le prime a depositarsi, risolvei di esaminare i componenti delle accennate concrezioni , che a tale effetto feci macinare e ridurre sul porfido in polvere finissima .

1. Sopra due dramme di questa polvere versai a poco a poco dell' acido acetoso forte , il quale l' attaccò in parte e la sciolse con effervescenza ; ma la soluzione si fece a stento , essendo stato necessario impiegarvi molti giorni e grande eccesso di acido prima di ottenerla completa di tutta la materia solubile in esso .

2. Per evitare di lasciare nella carta la minor possibile quantità del residuo nell'atto di filtrare la soluzione , incorporandosi in quella e staccandosi poi con grandissima difficoltà , il fluido ben schiarito fu prima versato per inclinazione, egualmente che l' acqua servita per lavare e edulcorare il residuo, il quale condotto indi a siccità si trovò pesare ancora gr. 102 .

3. La soluzione acetosa fu svaporata ad oggetto di espellere tutto l' acido sovrabbondante e di depurarlo . Subito si svilupparono molte bolle aeree e contemporaneamente si separò la porzione di calce rossa di ferro , la quale era tenuta in dissoluzione dall'Aria fissa che il fuoco sprigionava . Dopo essersi quella deposta , la soluzione acetosa fu di nuovo filtrata per carta , di cui dopo essere stata lavata con acqua stillata e resa asciutta trovossi cresciuto il peso di gr. 2 . Onde il totale del residuo insolubile dall' acido acetoso ascese a gr. 104, e in gr. 40. fu verificata la parte stata dal medesimo disciolta .

4. Condotta quindi a siccità l' evaporazione fu dipoi sciolto nuovamente in acqua stillata il sale acetoso ottenuto e restarono indissolubili gr. 3. della solita terra ocracea . La soluzione continuò a ritenere pertinacemente un colore rossigno , indizio di qualche tenuissima

sima porzione di calce di ferro rimasta aderente al sale, che si credè disprezzabile; onde il totale della parte stata sciolta dall'acido acetoso fu verificata in gr. 37. ed in gr. 107. la parte insolubile. Instillatovi allora l' alcali Prussiano non vi produsse la minima porzione di azzurro.

5. Quindi fu proceduto a mescolarvi l'acqua di calce, che ne separò un precipitato a fiocchi di color giallastro tendente alquanto al rossigno di peso gr. 1. Questo precipitato non poteva essere che magnesia pura infetta di una incalcolabile porzione di calce marziale, che considerata in stato di combinazione con l' Aria fissa, come si trova in queste concrezioni, dee valutarsi del peso di gr. 2 $\frac{2}{9}$.

6. Il residuo insolubile nell' acido acetoso in quantità di gr. 107. (2. 3. 4.), fu sottoposto all' azione dell' acido marino, che da principio lo attaccò con molta energia ed effervescenza, ma in seguito rallentò la sua azione e si ridusse al segno di non ne sciogliere davvantaggio. Allora fu aggiunto dell' acido nitroso, essendo nota l' efficacia di questi due acidi combinati, il quale in effetto compì la soluzione.

7. Separata questa per inclinazione e diligentemente lavato e edulcorato il residuo, si trovò consistere il medesimo in un semplice grano di una materia filamentosa in parte ed in parte pulverulenta che bruciava su i carboni, esalando un odore ingrato simile a quello dei peli abbruciati.

8. Fatto il saggio in una quarta parte dell' indicata soluzione nitro-muriatica (5.) trovai che precipitato tutto il ferro con l' alcali Prussiano ed aspettata ed ottenuta dopo lunghissimo tempo l' intiera deposizione dell' azzurro formatosi, gli alcali precipitavano ancora dal fluido filtrato una terra bianchiccia che avea i caratteri dell' argilla, la quale ridotta a perfetta asciuttezza pesò circa gr. $\frac{1}{2}$.

I componenti dunque di due dramme o siano gr. 144. di queste concrezioni furono trovati:

Terra calcaria	gr.	84 $\frac{7}{9}$
Magnesia aerata	„	2 $\frac{2}{9}$
Calce rossa di ferro	„	104
Argilla	„	2
Materia combustibile	„	1
		144 --

§. X. Quest' Acqua soffre un grado di scomposizione nei vasi chiusi benchè mantenga in parte l' acidità, poichè se dopo più giorni e specialmente dopo aver sofferta l' agitazione del trasporto vi s' infonda la tintura di galla ovvero nella medesima filtrata l' alcali Prussiano dopo avervi instillato l' acido nitroso o marino puro, non offre più il minimo indizio di ferro, laddove infondendo uno degli acidi divisati nell' acqua del fondo del vaso dà un precipitato azzurro molto più abbondante di quello che per lo stesso mezzo depone l' acqua presa imme-

diatamente alla sorgente. Si decompone parimente l' Acqua Santa sempre che, lasciandola esposta in vaso aperto, perde l' acidità e separa una materia terrosa biancastra, di cui non è stata fatta particolare analisi per non essersi creduta differente da quella che si depone per mezzo dell' ebullizione.

1. Per conoscere nel suo totale ciò che precipitavasi espellendo tutta l' Aria fissa per questo mezzo, ne feci bollire lungamente due libbre subito dopo essere stata attinta alla sorgente aggiungendo acqua stillata in proporzione che scemava la quantità del fluido, a fine di escludere la deposizione di qualunque minima porzione di selenite. Fatta poi riposare l' acqua si ottenne nella carta servita a filtrarla gr. 16. di una terra biancastra tendente al rossigno.

2. Questa terra fu fatta sciogliere nell' acido acetoso in quantità superiore al bisogno e filtrata per carta la soluzione rimase in quella un solo grano di materia di colore rosso, composta di due qualità, una di estrema sottigliezza che tutta erasi incorporata nella carta, l' altra granellosa come l' arena e di varii colori.

3. L' ultima, i cui grani si poterono facilmente separare, essendo stata trovata insolubile negli acidi minerali, fu creduta terra silicea, l' altra era una calce marziale, poichè avendo bagnata la carta con acido marino privo di ferro e poi instillatovi l' alcali Prussiano, si colorì di un bell' azzurro.

4. La soluzione acetosa fu prima ridotta a siccità, poi di nuovo sciolta in acqua stillata. L' alcali Prussiano non alterò punto questa soluzione e l' acqua di calce non vi indusse che una leggerissima albedine, la quale si dileguò deponendosi una quasi insensibile lanuggine, di cui non potè farsi giusta valutazione. Sembrava dovervisi trovare qualche tenuissima porzione d' argilla da quello che ne aveano accennato le concrezioni (§. XX. 7.), ma sfuggì forse alle nostre ricerche per l' estrema sua scarsezza.

§. XI. Sebbene da questo esame (1. - 4.) non possa rilevarsi la precisa quantità della calce marziale contenuta nella nostr' Acqua, egli è non pertanto chiaro che non giunge alla sedicesima parte della materia deposta coll' ebullizione. All' opposto nelle concrezioni, che si formano nel momento che l' acqua scaturisce per le cannelle all' aria libera, si è trovata la calce di ferro sopra a $\frac{13}{18}$ del totale. Dal qual confronto chiaro apparisce essere detta calce la prima a deporsi nella spontanea decomposizione dell' Acqua Santa, e perciò doversi contenere nella materia deposta in tal forma in tanto maggior quantità e proporzione, quanto la decomposizione è meno completa.

Decomposizione dell' Acqua acidula per mezzo dell' evaporazione.

§. XII. 1. Sessanta libbre dell' Acqua stessa svaporata e condotta lentamente a siccità lasciarono un residuo di colore giallastro, ruvido al tatto, e alquanto piccante al gusto. Pesato subito in Chianciano a perfetta asciuttezza era gr. 1581., ma avendo dovuto differire

re qualche tempo a farne l'analisi, lo trovai ridotto a gr. 1480.

2. Fu questo tenuto in digestione nello spirito di vino rettificatissimo per il tempo necessario. Inclinato in seguito il fluido nulla avea mutato il suo colore e trasparenza. Fu nondimeno riaffusa al residuo altra porzione di spirito, che separata per inclinazione fu riunita al primo.

3. Indi lo stesso residuo si tenne infuso nell'acqua stillata e inclinata la soluzione si procurò di edulcorare perfettamente la parte insolubile con riaffondervi più volte altre porzioni di acqua sillata, le quali si separavano poi con diligenza per mezzo di tubi capillari. La terra spogliata d'ogni porzione di materia salina fu infine asciugata perfettamente e pesata in questo punto fu trovata gr. 1070, e perciò aver perduto nelle due soluzioni gr. 410.

Esame della soluzione spiritosa.

§. XIII. Svaporata a lentissimo calore la soluzione spiritosa (§. XII. 2.) se ne ritirò un residuo asciutto, il quale attraeva potentemente l'umido atmosferico, e perciò la maggior parte ne andò prontamente in deliquio. Fu separata per inclinazione la parte divenuta fluida ed il rimanente fu lavato a più riprese con acqua stillata. Rimase un grano di materia molle, untuosa, che posta sopra un ferro caldo si liquefece, bollì, e tramandò un odore simile a quello della cera bruciata.

§. XIV. Ciò che era andato spontaneamente in deliquio unito con l'acqua stillata servita alle lozioni indicate (§. XIII.) fu fatto svaporare a lentissimo calore in un vetro da orologio del peso di gr. 85, e quando videsi ridotto a perfetta secchezza se ne riscontrò subito il peso, che fu trovato insieme col vetro gr. 92., e perciò al netto gr. 7. Andato poi di bel nuovo in deliquio il residuo, si divise così in due parti; una fluida, che fu separata per inclinazione, l'altra cristallizzata, che rimase nel vetro, L'ultima fu privata d'ogni infezione di sale deliquescente lavandola replicatamente con spirito di vino rettificato. Allora ripesato il vetro col sale rimastovi fu gr. 86. e conseguentemente il puro sale cristallizzato pesava un sol grano. Questi minutissimi cristalli osservati al microscopio erano di figura cubica; gettati poi sul fuoco decrepitarono, e fattane in acqua stillata la soluzione all'instillarvi la soluzione nitrosa d'argento vi si formò un precipitato che cadde accagliato prontamente al fondo, ma l'alcali fisso vegetabile non vi produsse il minimo cangiamento. Questo sale era dunque un sal marino a base alcalina.

§. XV. Veduta la scarsezza del sale deliquescente credei difficile poterne raccogliere l'esatta quantità della base terrestre. Mi contentai pertanto di averne determinata in gr. 6. la quantità col peso dopo averlo ridotto a perfetta asciuttezza. E per stabilirne in un modo evidente la natura ne allungai una parte con l'acqua stillata, e lasciai l'altra nel suo stato di concentrazione. In questa seconda porzione instillai un poco di olio di vitriolo, il quale vi eccitò una ga-

gliarda effervescenza, sviluppandosi dei fumi di odore simile a quello dell' acido marino. Coll'evaporazione poi se ne ritirarono bensì dei cristalli di sal d'Epsom, ma nulla affatto di selenite. L' altra porzione fu divisa in tre parti. In una la soluzione nitrosa d' argento diè un precipitato bianco, copioso, accagliato, che cadde subito al fondo; l' acqua di calce dealbò la seconda, l' acido saccarino non indusse mutazione alcuna nella terza. Questo sale era dunque puro sal marino a base di magnesia.

§. XVI. La soluzione spiritosa manifestò in tal guisa nel residuo di libb. 60. dell' Acqua acidula le seguenti sostanze

Materia estrattiva - - - - - -	gr. 1
Sal marino - - - - - - - -	„ 1
Sal marino a base di magnesia -	„ 6
	8

Esame della soluzione nell' acqua distillata fredda.

§. XVII. Conteneva questa soluzione il sale che non erasi potuto sciogliere nello spirito di vino rettificato e ne erano escluse quelle sostanze, che richiedono per sciogliersi il calore dell' ebullizione. A fine di evitare le conseguenze degli accidenti delle operazioni, fu divisa in due parti eguali. Ambedue le porzioni nello svaporarsi deposero fino a sei grani di terra, da cui fu depurato il sale con più soluzioni ed evaporazioni successive, e quindi fu riunita al resto della materia insolubile nell' acqua fredda. Il sale purificato si procurò condurlo a cristallizzazione; lo che riuscì al sommo difficoltoso, mentre all' apparire della pellicola o rimaneva fluido ancorchè portato in un ambiente molto fresco, o si congelava in una massa dura, semidiafana, uniforme, senza la minima apparenza di regolare cristallizzazione, e se lasciavasi un poco di più al fuoco ed anche se il fuoco non era moderatissimo incominciava a mandare delle bolle di aria in gran copia, a rigonfiarsi, ed alfine si riduceva in una massa dura, spugnosa di un bianco-latte come appunto il sal d' Epsom posto sul fuoco. Per ottenere la crisallizzazione fu d' uopo di tutta la diligenza e per averla nel totale del sale bisognò procurarla a più riprese. Il fuoco essere dovea mediocre. Appena cominciavano a comparire le bolle aeree intorno al vaso, bisognava levarlo dal fuoco e farlo raffreddare a gradi. Dopo molte ore una gran parte del sale era perfettamente cristallizzato. Allora era d' uopo separare per inclinazione la parte rimasta fluida, procurando di darle scolo dovunque fosse ritenuta, con rompere e sollevare secondo il bisogno la massa salina cristallizzata; nel qual modo se ne otteneva il perfetto asciugamento. Trattando nell' istessa guisa il fluido avanzato alla prima cristallizzazione, riusciva cristallizzarne altra porzione, e così successivamente, finchè non ne restava che una piccola parte, la quale non poteva prendere se non se imperfettamente la figura regolare. Con tal metodo ritirai da ambedue

le

le porzioni un sale bianchissimo in prismi quadrangolari molto allungati e sottili terminati da sommità diedre. Pesato subito era in tutto gr. 488. ed eravi un ricrescimento di gr. 92. poco inferiore alla perdita fatta dal residuo nel tempo corso tra l'evaporazione dell' acqua e la sua analisi (§. XII.); ma dopo varii giorni venuto a più perfetta asciuttezza si ridusse a gr. 452. con ricrescimento di soli gr. 56. (1), che certamente è dovuto all'acqua di cristallizzazione perduta nel residuo e recuperata dal sale nella regolare e perfetta cristallizzazione ottenutane.

§. XVIII. La soluzione carica di questo sale precipitava con prontezza una parte della soluzione nitrosa d' argento, ma senza quel manifesto accagliamento a fiocchi e coagulo indicante il predominio di sali formati dall' acido marino. La soluzione poi assai allungata del medesimo sale s'intorbidava lentamente per opera di questo reagente ed il precipitato deponevasi in forma pulverulenta. L' acqua di calce vi produceva un precipitato giallastro a fiocchi. Ed era in tal forma assicurata la presenza del sale d' Epsom (2) e di qualche porzione di sal marino, restando incerto se vi fosse mescolanza di alcuna parte di sale Glauberiano.

§. XIX.

(1) A schiarimento di quanto viene quì accennato giova osservare che il residuo di libb. 60. di quest' Acqua acidula pesò subito - - - - - - - - gr. 1581
Prima di sottometterlo all' analisi si ridusse a „ 1480

Perdita „ 101

Dai gr. 1480 si ricavarono colla soluzione spiritosa - - - - - - - - - - - - -	gr.	8
Colla soluzione acquosa - - - - - - - -	„	488.
Residuo - - - - - - - - - - - - - - -	„	1076
Somma	„	1572
Era - - - - - - - - - - - - - - - - -	„	1480
Ricrescimento	„	92
Calo ulteriore del sale - - - - - - - -	„	36
Resta il ricrescimento	„	56

L' azione dell' aria secca su questo sale è così grande, che difficilmente può assegnarsi il punto in cui conserva unicamente e senza scapito la sua acqua di cristallizzazione. Io ho preso questo secondo punto per calcolarne la quantità, perchè i suoi cristalli, mantenendosi perfetti e dotati della loro perfetta trasparenza, non sembravano aver perduto ancora veruna notabile porzione dell' acqua essenziale alla costituzione dei suoi cristalli.

(2) Il sale che per mezzo dell' infusione nell' acqua distillata fredda e della filtrazione si estrae dalla fioritura che si forma nei muri del bottino di quest' Acqua, di cui parla il Baldassarri (§. III.), altro non è che un sale d' Epsom in tutto e per tutto simile a quello dell' Acqua acidula, e soltanto ancora più difficile a cristallizzarsi, essendomene assicurato con ripetere sopra di esso le esperienze descritte relativamente al sale estratto dal residui dell' evaporazione dell' Acqua stessa. Esso adunque non ha origine, come suppone Baldassarri, dalla unione dello spirito acido che emana dall' acqua con la calce delle pareti, ma bensì dalla filtrazione dell' Acqua minerale a traverso ai muri, che giunta alla superficie so svapora, lasciandovi il sale che teneva in dissoluzione.

§. XIX. Volendo procedere in maniera da sciogliere questo problema determinai di decomporre prima di tutto il sal d' Epsom con l' acqua di calce. Sciolsi pertanto in acqua stillata la metà del sale in gr. 226. e a poco a poco versai nella medesima acqua di calce fintanto che vidi continuare a dealbarsi la mescolanza, il che a scanso di ritardo e di troppo eccesso di acqua di calce pregiudiciale in questa operazione procurai di riconoscere filtrandone di tanto in tanto una porzione per farne il saggio con affondervi nuova acqua di calce. Quando vidi che questa non faceva più alcun' effetto e che al contrario si dealbava il fluido aggiungendovi qualunque minima porzione di detto sale tenuto a parte fin da principio a quest' effetto, filtrai il fluido e riunii tutta la magnesia pura precipitatasi unitamente alla selenite che si era formata nè poteva stare in dissoluzione. Con l' evaporazione recuperai tutto ciò che sciolto nell' acqua era passato per la carta servita alla filtrazione, che in parte si sciolse di nuovo nell' acqua stillata. Per separare la parte salina da tutta la parte terrosa e da una porzione di calce fu d' uopo evaporare e filtrare più volte la soluzione e valersi in ultimo di acqua impregnata di Aria fissa. Ne ebbi alfine poco sale riducibile a cristallizzazione con somma difficoltà a motivo, per quanto parvemi, di un poco di materia estrattiva che vi era unita.

§. XX. Supposi allora che il sale non decomposto dalla calce, benchè in eccesso, fosse un sale Glauberiano, e intrapresi di scomporlo col sal marino calcario, il quale affuso a poco a poco nella sua soluzione dealbava il fluido e produceva una deposizione di selenite. Quando fu cessata la sua azione, filtrato il fluido, lo evaporai a siccità, e separai quindi dal residuo la parte salina con l' acqua stillata fredda e posi di bel nuovo la soluzione a svaporare a fuoco lento. Essa verso il fine diè prima alcuni grani cristallini, ma in seguito pervenne a siccità senza mai voler prendere forma di cristalli e levato il vaso dal fuoco, ad eccezione di piccola porzione, tutto il resto andò in deliquio. Inclinai la parte fluida e lavai il rimanente con acqua stillata, che lasciò un poco di materia estrattiva. Il fluido a lento calore depose nuovamente il solito sale granelloso, che depurai da ogni porzione di sale deliquescente con passarvi sopra dello spirito di vino rettificatissimo, e lo trovai quindi al microscopio di figura cubica e dotato di tutte le proprietà del sale marino comune del peso di un grano. Il sale deliquescente precipitava la soluzione d' argento in luna cornea, faceva con l' acido vitriolico effervescenza sviluppando i vapori dell' acido marino, e molto allungato con acqua stillata non era punto alterato dall' acido dello zucchero, ma l' acqua di calce ne precipitava la base terrea in forma di fiocchi giallastri. Non eravi dunque da dubitare che non fosse sale d' Epsom quello decomposto dal sale marino calcario, stato lasciato intatto dalla calce nel precedente sperimento (§. XIX.), giacchè la tenue porzione di sal marino trovatavi dovea credersi originariamente contenuto nell' acqua, avendone non solo la soluzione spiritosa scoperta la presenza; ma essendo ancora stato distintamente indicato in piccola quantità

nel-

nella soluzione acquosa molto concentrata dagli effetti prodottivi dalla soluzione nitrosa d'argento (§. XVIII.).

§. XXI. Col riferito processo è stato adunque scoperto che nel residuo dell' evaporazione di libbre 60. di Acqua acidula, non facendo conto della materia estrattiva, che non poteva appartenere al sal marino calcario stato prima perfettamente depurato, ma bensì all' acqua di calce, erano contenuti

Sale d' Epsom - - - -	gr. 450
Sal marino - - - - - -	„ 2
	452

Esame del residuo insolubile nell' acqua fredda,

§. XXII. Dopo aver ridotto in polvere finissima e diligentemente mescolato insieme il residuo insolubile nell' acqua fredda ascendente nel totale a gr. 1076. (§. XII. 3. XVII.), ne presi gr. 200., ai quali affusi a poco a poco l' acido nitroso privo di qualunque infezione di ferro e di acido vitriolico e soltanto alterato da piccolissima quantità di acido marino, la quale non pregiudicava punto anzi giovava in questa operazione. L' acido attaccò primieramente le terre aerate con molta effervescenza, ed a misura che le discioglieva accresceva il color rossigno della parte non per anche sciolta. Cessata l' effervescenza si conobbe che agiva quietamente sulla parte marziale dal colore verdognolo che allora cominciò a prendere la soluzione intanto che il residuo si riduceva a perfetta bianchezza. Compita l'azione dell'acido, oltre alla parte bianchissima del residuo, ne restava quasi sospesa nel liquore altra porzione cenerognola più leggiera che andando dietro al fluido passò tutta nella carta servita alla filtrazione sì della soluzione che dell' acqua stillata impiegata a lavarne il residuo, versate per inclinazione. Questa seconda porzione resa perfettamente asciutta aumentò di due grani il peso della carta, ed era una materia nella maggior parte filamentosa ed in parte pulverulenta, che bruciata emanava un odore di empireuma. L' altra porzione poi fu trovata del peso di gr. 94. L'acido avea dunque sciolti gr. 104. che esser poteano terra calcaria, magnesia, calce di ferro, e argilla.

§. XXIII. Con l' alcali Prussiano precipitai a poco a poco il ferro in azzurro, e quando fu riunito al fondo, ciò che seguì con molta lentezza, fu filtrato il liquore, il quale si mantenne verdastro. Infatti dopo molti giorni avea deposto altra porzione di azzurro e ripassato di nuovo sulla stessa carta divenne bastantemente chiaro per potersi trascurare qualche minima porzione che ne riteneva. Quindi lavata la carta con diligenza con passarvi dell' acqua stillata e successivamente asciugata si trovò che avea incorporati sei grani di azzurro, di tanto essendone stato trovato accresciuto il peso. Veduta la scarsezza di questo precipitato azzurro ripetei l' esperimento sopra diverse altre porzioni

zioni della stessa terra di 100. gr. per ciascheduna sciolte in acido nitroso puro e in acido marino puro allungati con acqua stillata, ed usando tutta l' attenzione di non impiegarvi eccesso di alcali Prussiano. L' esito fu uguale. Il precipitato azzurro che si ottenne fu sempre di tre grani per ogni 100. grani del residuo terroso, che manifestavano nei gr. 200. trattati con l' acido nitroso gr. 1, 017 di ferro puro, che sono all' incirca di calce rossa, secondo Kirwan, gr. 1, 356.

§. XXIV. Volli in seguito precipitare dalla soluzione nitrosa (§. XXII.) tutte le terre che l' acido si era appropriate. Ciò eseguii coll' affondervi la soluzione di sal di tartaro a sopra saturazione, e sottoposi poi all'azione dell'acido acetoso la terra ritiratane, che ne fu sciolta totalmente alla riserva di quattro grani. Questo residuo altro essere non potea che argilla o terra di allume, di cui infatti avea le qualità. La soluzione acetosa fu evaporata a siccità, e sciolto quindi il sale nell' acqua stillata non lasciò altro residuo. Bensì l' acqua di calce aggiuntavi con eccesso ne separò un precipitato giallastro che cadde a fiocchi e raccolto nella carta servita alla filtrazione ed asciugato a perfezione, ne accrebbe il peso di gr. 6 $\frac{1}{2}$. Dovendo questo essere magnesia pura, come ratificarono i saggi fatti, ne indica, secondo i dati di Bergman, gr. 14, 44. di aerata. Detratti adunque dai gr. 104. sciolti dall' acido nitroso gr. 1, 356 di calce di ferro, gr. 4. d' argilla, e gr. 14, 44 di magnesia aerata se ne ha il quantitativo della terra calcaria in gr. 84, 204.

§. XXV. Restava da determinare il quantitativo della selenite. A tale effetto feci bollire il residuo bianco insolubile nell' acido nitroso (§. XXII.) in più di 500. volte il suo peso di acqua stillata, che tutto lo sciolse ad eccezione di 4. grani di una materia terreo-cristallina di natura silicea. Era dunque la selenite gr. 90.

§. XXVI. Dai riferiti esperimenti eseguiti sopra gr. 200. del residuo si raccoglie, che nel totale di gr. 1076. e conseguentemente nelle libb. 60. d'Acqua acidula, che lo aveano somministrato, si contenevano:

Calce rossa di ferro	gr.	7, 30
Argilla	„	21, 52
Magnesia aerata	„	77, 69
Terra calcaria	„	453, 01
Terra silicea	„	21, 52
Selenite	„	484, 20
Impurità	„	10, 76
Totale	gr.	1076, 00

Fluidi aerei.

§. XXVII. Avendo mescolata con due libbre di Acqua Santa una quantità sovrabbondante di acqua di calce, produsse un precipitato, che raccolto nella carta servita alla filtrazione e diligentemente prosciugato pesò al netto gr. 74. Dai quali se sottraggansi circa gr. 18.

ap-

appartenenti alle terre tenute nell' acqua in dissoluzione dall' Aria fissa medesima, le quali doveano insieme deporsi, e circa gr. 3. che sono la base del sal marino a base di magnesia e del sale d' Epsom contenuti in due libbre d' Acqua Santa, restano gr. 15. di terra calcaria dovuta all' Aria fissa libera combinatasi colla calce, e perciò secondo le proporzioni note nella quantità di gr. 18. in dette due libbre d' Acqua.

§. XXVIII. L' alito epatico per quanto tenue, che emanava quest' Acqua acidula allorchè fu da me visitata alla sorgente e il bruno colore che la medesima compartiva al precipitato della soluzione d' argento, indicavano bastantemente la presenza dell' Aria Epatica in quel tempo, quantunque restasse occulta a tutti gli altri reagenti. La sua quantità era però piccolissima e disprezzabile. E perciò non assicurerei nemmeno che ne fosse sempre provveduta. Io ho voluto provare se conservava qualche porzione di questo elemento dopo essere stata trasportata in Siena ben custodita. Ma non ne ho potuto rilevare in più occasioni il minimo indizio, quantunque conservasse molto bene l' Aria fissa.

Recapitolazione.

§. XXIX. Si conclude che l' Acqua acidula di Chianciano quando ne fu da me intrapresa l' Analisi, oltre una quantità tenuissima ed incalcolabile di Aria Epatica, conteneva

	In 100. libbre	*In una libbra*
Aria fissa	Gr. 900, 0	„ 9, 00
Sal marino a base di magnesia	„ 10, 0	„ 0, 10
Sal marino	„ 5, 0	„ 0, 05
Sal d' Epsom	„ 750, 0	„ 7, 50
Selenite	„ 807, 0	„ 8, 07
Terra calcaria	„ 755, 01 $\frac{2}{3}$	„ 7, 55 $\frac{1}{60}$
Magnesia aerata	„ 129, 48	„ 1, 29 $\frac{1}{2}$
Argilla	„ 35, 86 $\frac{1}{3}$	„ 0, 35 $\frac{5}{6}$
Ferro in stato di calce rosso-bruna	„ 12, 16 $\frac{1}{3}$	„ 0, 12 $\frac{1}{6}$
Terra silicea	„ 35, 86 $\frac{1}{3}$	„ 0, 35 $\frac{5}{6}$
Materia estrattiva	„ 1, 66 $\frac{2}{3}$	„ 0, 01 $\frac{2}{3}$
Impurità combustibili	„ 17, 93 $\frac{1}{3}$	„ 0, 17 $\frac{13}{15}$

SEZIONE II.

Uso Medico dell' Acidula di Chianciano.

Sue facoltà medicinali.

§. XXX. Quali facoltà sul Corpo Umano competansi all' Acqua Acidula di Chianciano può in gran parte argomentarsi dalle proprietà, che l' Aria fissa, le terre per il suo mezzo tenutevi in dissoluzione, e il sal d' Epsom compartiscono alle Acque Minerali, rilevate nel dar conto delle Analisi delle Acque di Montalceto e di S. Agnese di Chianciano, essendo i componenti mentovati comuni a quella ed a queste. Altro non resta che contemplare le modificazioni e differenze, sulle quali si sostengono gli usi particolari della nostra Acidula, la sua singolarità e preminenza.

§. XXXI. Essa adunque non solo è di Aria fissa più ricca e carica, ma ne contiene una quantità superiore a quella necessaria per tenervi sciolte la terra calcaria e la magnesia. Quindi è che l' acqua non così presto si scompone e trovasi molto acconcia ad essere introdotta nell' officina della digestione e nel sistema vascolare senza sospetto che lasci nocive deposizioni, ed è suscettibile di essere trasportata lontano dalla sorgente senza intorbidarsi sensibilmente e di conservare in gran parte, purchè a dovere custodita, le sue medicinali virtù. E perchè l' Aria fissa vi è predominante, possiede perciò in grado eminente le proprietà e attività, che suole quella comunicare alle acque; di stimolare cioè piacevolmente i solidi irritabili e sensibili, di corroborare con vigore, di sciogliere ajutata dalla parte salina la tenacità dei liquidi e l' agglutinamento delle parti loro addensate, di sostenere ed accelerare l' azione degli organi secretori, ed in fine di mettere le terre istesse, d' altronde inutili ed inerti, in stato di penetrare nella massa dei liquidi ed a portata di agire in ogni più riposta parte del corpo nostro. Queste medesime proprietà, che separatamente prese sono comuni all' Aria fissa con molte altre sostanze medicinali, insieme associate in giuste proporzioni e sempre in atto di porgersi soccorso scambievole sono quelle, per cui le Acidule operano effetti inaspettati e prodigiosi nelle più ostinate malattie e sonosi guadagnato un rango distinto nella serie immensa dei rimedj ed un valore inestimabile.

§. XXXII. La calce di ferro, che contiensi nell' Acidula Chiancianese, costituisce un' altra insigne differenza, cui non può ricusarsi molta influenza nelle sue medicinali facoltà. Essa vi è in uno stato di massima divisione e sottigliezza. Poichè $\frac{1}{8}$ di grano, che nel suo stato naturale occupava all' incirca il volume di $\frac{1}{52}$ di grano di acqua, diffuso uniformemente in una libbra di acqua vien diradato in un volume 359424 volte maggiore. Onde riuscir dee sommamente attiva in proporzione della tenue sua quantità. Ma ciò a nulla gioverebbe se l' acqua acidula destinata a passare rapidamente per il tubo alimentario

mentario e per gli altri canali del corpo ritenesse la calce di ferro con troppa forza e sufficiente per poterla seco fuori ricondurre. Noi sappiamo però che dessa è appunto la sostanza, che l' acqua abbandona la prima ad ogni più piccola perdita di Aria fissa, come fu indicato dal predominio della calce di ferro a confronto delle altre terre nelle concrezioni formate dai suoi stillicidj; onde dovrà parimente deporla nel suo passaggio per il corpo, nel quale sembra indispensabile qualche perdita di Aria fissa. E siccome successiva esser dee la perdita, così sarà successiva la deposizione della calce marziale, nè sarà facile che le sue molecole si riuniscano e si conglutinino insieme, ma in quello stato medesimo di massima sottigliezza, in cui sono nell' acqua distribuite, si uniranno ai fluidi animali o si deporranno nelle porosità dei solidi, ove s' imbattano di mano in mano, o richiamate siano ed allettate in certo modo dalle relazioni di affinità. Se le sostanze marziali combinandosi con i componenti dei fluidi e dei solidi del Corpo Umano sono efficacissime a mantenere e restituire ai solidi il vigore ed ai fluidi la natural crasi e consistenza, il colore, e la loro plastica forza quando sia indebolita e caduti siano i medesimi o in una fluidità acquosa o in una inerte viscosità; essendo già la nostr'Acqua adorna di somiglianti proprietà per le facoltà comunicatele da altri suoi componenti, nè saranno senza dubbio grandemente promossi i salutari effetti dall' azion combinata della sua parte ferruginosa. Succede talvolta che non può trarsi alcun vantaggio dal ferro introdotto nel ventricolo o negli intestini, perchè o non è convenientemente sciolto e digerito, o riesce troppo stimolante, o non ha luogo di combinarvisi in una maniera favorevole alla produzione dei suoi effetti, e conviene risentirne dei pregiudizi e tralasciarlo o prenderlo in vano. Il mezzo più opportuno di superar questi ostacoli si è quello d' introdurlo sciolto nell' acqua dall' Aria fissa in quello stato di singolare attenuazione, che lo rende molto acconcio a produrre i maggiori effetti sotto la minor mole ed a penetrare ed agire fino nelle più rimote ed intime parti senza bisogno di altra azione intermedia. Questa eziandio è la maniera, nella quale il ferro si sperimenta massimamente vantaggioso alle costituzioni delicate e dotate di eccessiva mobilità nervosa; imperocchè l' azione sua stimolante, piccola in ciascun punto perchè divisa, breve perchè subito estinta dalle combinazioni, alle quali passano le sue molecule, lascia libero campo all' esercizio delle altre sue facoltà. Essendo la nostra Acidula per riguardo alla parte marziale costituita nella maniera più favorevole a questi interessanti oggetti, ne riscuote un nuovo pregio singolarissimo, per cui gareggia con le celebri Acque di Spà e di Pyrmont, e con altre insigni Acque acidule marziali del Globo.

§. XXXIII. Dalle riferite osservazioni (§. XXXI. XXXII.) rilevandosi la grandissima sua attitudine all' uso interno, ciò ne forma la differenza massima e sostanziale dalle due precedenti per riguardo agli effetti, perchè questo solo, quando altre ragioni non vi fossero, la mette in grado di superare efficacemente molte infermità contro le quali debole sarebbe o niuno affatto il potere di quelle. Infatti per questo

mezzo essa porta immediatamente la sua azione nel ventricolo, negli intestini, nei vasi lattei e loro glandule, ed è introdotta in quantità considerabile nell' alveo della circolazione, onde agire con energia sul sistema vascolare e soprattutto su gli organi secretori ed escretori, dovunque infine esistano morbose cagioni.

Sua applicazione alle particolari indisposizioni e malattie.

§. XXIV. Introdotta pertanto la nostra acidula in bevanda nel canale alimentario, vi eserciterà l'azione di cui è capace, la quale essendo molto mediocre e limitata per l'effetto di eccitare con energia il moto peristaltico e la facoltà espulsiva del medesimo canale, non sarà sufficiente a superare nel momento l'ostacolo delle flessioni, delle congestioni di materie, o di altri impedimentti che s' oppongono alla sua discesa. Quindi essa si ammasserà nel ventricolo e negli intestini superiori, e li distenderà fino al segno di eccitarne vigorosamente quel grado di reazione possente a vincere l'incontrata resistenza. Se non giungesse a questo punto la sua azione, benchè presa in quantità comunemente bastante, ne ridonderebbono gravi pregiudizi, qualora non supplissero gli assorbenti e l'acqua non fosse tutta prontamente resa per orina. Lodevole perciò è di quelli il costume, che preparano all' uso dell' Acqua acidula con qualche medicina purgativa o accrescono nei primi giorni la facoltà purgativa dell' acqua con qualche aggiunta. Sia che ottengasi l'intento col semplice uso dell' Acqua Minerale ovvero col soccorso dei mezzi accennati, il suo rapido, continuato, e giornalmente ripetuto passaggio per l' intestini porterà molte salutari conseguenze. Colla sua progressione per tutto il canale in una massa piuttosto considerabile, perchè a bicchieri a bicchieri e a brevi intervalli si suole e dee prendersene una quantità di più e più libbre secondo le circostanze, produrrà da per tutto una dilatazione meccanica molto opportuna per ripulire e detergere l'interna superficie e mondarla da tutto ciò che nelle sue rughe e nascondigli fosse più tenacemente ritenuto, e per restituire al naturale diametro il canale dove per antecedenti vizj si fosse corrugato e ristretto e facesse al progresso delle materie più crasse impedimento. Le materie acri, mordaci, costituenti cattivi fermenti, e perturbanti gli offizj di questi visceri saranno temperate e trasportate fuori del corpo. Le materie crasse, indurite, e fermate nei subalterni ricettacoli, saranno col suo peso e celerità smosse e quindi macerate, disgregate, e disciolte, o coll' eccitamento dato alle fibre motrici scacciate con inusitato vigore. Se la sostanza del ventricolo e degl' intestini sia indebolita per l'inerzia delle sue fibre carnose e l'inazione dei ramuscelli nervosi, purchè il passo dell' acqua sia libero e sollecito, riescirà efficacissimo a ristabilirne la forza, giovando a ciò massimamente quel blando stimolo e quella temperata azione corroborante e costrettiva, che sì grande diviene in forza della sua universalità, della sua simultaneità in un' area estesa, e della sua ripetuta applicazione. Se nelle tuniche dei visceri istessi

siansi

siansi generati indurimenti e ingrossamenti di sostanza, potranno essi qualche volta sentire l' azione dissolvente dell' Acqua Minerale ed in tutto o in parte presto o tardi risolversi. Se vi siano escoriazioni, erosioni, e piaghe, fuori del caso di una vegliante infiammazione, saranno deterse, mondate, e consolidate. Così la nostr' Acqua sperimentasi efficacissima a correggere e svellere dalle radici molte gravi e pertinaci infermità del canale alimentario nascenti dalle accennate cagioni: indigestioni, pirosi, cardialgie, vomiti, coliche intestinali, lienterie, diarree, ed anco dissenterie le più ostinate e loro conseguenze, tenesmi, piaghe del ventricolo e degl' intestini, flatulenze e perfino secondo Paleo la timpanitide (1), alle quali infermità devo aggiungere per testimonianza del Sig. Dott. Manzi i mali procedenti dal verme solitario.

§. XXXV. Le radici dei vasi lattei pronte sempre ad imbevere il fluido, che scorre nel vacuo degl' intestini, debbono pure esercitare la loro azione sull' Acqua acidula e ve la esercitan di fatto, perchè una parte di essa si vede andare ad accrescere la separazione dell' orina. L' acqua può ancora determinarsi in maggior copia a questa strada primieramente con astenersi di aggiungere ad essa verruna cosa atta ad accrescerne la facoltà purgativa, ed inoltre con bever l' acqua più lentamente e divisa in più piccole partite. Essa in virtù delle sostanze che contiene, accelera ed accresce l' azione dei vasi assorbenti, onde facilmente se ne faranno turgidi e vi scorrerà con movimento più veloce. Le glandule saranno tosto dall' acqua assorbita rigonfiate e se saranno da ristagnante e rappresa materia infarcite questa se ne impregnerà e verrà ad ammollirsi e a disporsi prima e quindi per l' azione ripetuta dell' acqua a determinarsi alla soluzione. Così s' intende come la stessa Acidula sia più volte riuscita a superare ostruzioni e tabi mesenteriche e la passion celiaca che ne deriva, purchè, io credo, le glandule non siano rese impenetrabili dall' acqua e non abbiano mutato natura, nè lo stato inflammatorio, ovvero una sensibilità eccessiva e l' impazienza di stimolo delle parti affette abbian parte nella malattia.

§. XXXVI. Nè in vano scorrerà essa tutto il sistema vascolare, quando, non trovando inciampo per via, sarà prontamente pel toracico scaricata nell' alveo della circolazione. Ivi sarà in grado di operare nel fluido quei salutari effetti e cangiamenti, dei quali si è poc' anzi favellato. E la sua azione sopra i fluidi sarà resa comune a tutte le parti, perchè tuttora più o meno dotata dei suoi componenti circolando col sangue si distribuirà con esso e verrà a portata di esercitare le sue facoltà sopra ciascuna. Consistendo questi effetti nel ristabilire certe alterazioni nella crasi degli umori e la debolezza del solido, contribuiranno grandemente a correggere quello stato di cachessia, che conduce all'

(1) Sopra l' efficacia della nostr' Acqua nei mali qui indicati e negli altri dei quali dovrà farsi menzione, oltre il Paleo ed il Baldassarri, potrà consultarsi l' eccellente collezione di casi particolari inserita dal Sig. Dott. Petrucci nel suo Libro intitolato: *Delle cause e delle sedi delle Malattie da curarsi coll' Acque Minerali di Chianciano*. Siena 1778., che forma la seconda parte della sua citata Opera sopra questa medesima Acqua acidula.

all' idropisia. Ed in tal guisa io reputo confermarsi l' asserzione di Paleo, esser dessa capace di risanare l' idropisia, bene inteso che non restino comprese le idropi avanzate o dipendenti da altre cause insuperabili, coma riflette saggiamente il Baldassarri a questo proposito, nel qual caso sarebbe imprudenza inescusabile esporre gl' infermi ai pericoli di un sopraccarico di acqua nel corpo. Certe ostinate clorosi ed altre indisposizioni e infermità, che riconoscono per causa alcuno dei vizi sopraindicati, tra le quali annoverar si possono certe affezioni reumatiche ostinatissime, e secondo alcuni i dolori delle articolazioni e la stessa podagra legittima, potranno parimente esser rimosse in virtù dell' azione dell' acqua sull' universale.

§. XXXVII. Merita poi un' attenzione particolare la decisa e sorprendente attività della nostra Acidula nel superare le più ostinate e vaste ostruzioni dei visceri, e quelle in special modo del fegato e della milza e conseguentemente le febbri intermittenti, itterizie, ed altri incomodi contumacissimi, che da quelle derivano o sono pertinacemente trattenute e nudrite. Nelle Provincie Senesi, dove l'infezione dell' aria di Maremma nell' estate genera febbri e ostruzioni simili non solo negli Abitanti dei luoghi malsani, ma in quelli ancora che vi concorrono da tutte le altre parti per le faccende delle raccolte dei grani, sembra data quest' Acqua per un compenso a sì grave disordine, avendo di fatto io stesso osservate molte guarigioni ottenute pel suo mezzo, che in vano sarebbonsi sperate sì pronte e perfette da qualsivoglia altro metodo di cura. Se non vi è dubbio che la debolezza dei solidi e la lentescenza dei fluidi si diano mano nel generare questi morbosi arresti ed infarcimenti, chiara cosa è che il concorso delle facoltà inerenti a quest' Acqua è precisamente quello che abbisogna per dissipare non meno le cagioni di tali vizi, che i vizi stessi già nati e stabiliti. In molti altri casi l' ajuto della docciatura favorisce maravigliosamente l' azione dell' acqua presa internamente, ma non può abbastanza esprimersi quanto influisca l'urto della docciatura sulla parte affetta a facilitare e perfezionare le guarigioni nel caso di ostruzioni dei visceri del basso ventre.

§. XXXVIII. Dalle proprietà riconosciute nelle Acque acidule e accelerare ed accrescere le secrezioni degli umori si deduce l' azion che la nostra dee avere sulla separazione della bile, nel rendere più abbondante questo fluido ed insieme scorrevole e temperato, e nel correggerne soprattutto la disposizione a generare nei condotti biliari e nella cistifellea quelle concrezioni cognite sotto il nome di calcoli biliari, e come riesca un eccellente rimedio curativo e preservativo di quelle affezioni del fegato e degli intestini, di quelle periodiche o ricorrenti itterizie che sono il prodotto delle accennate cagioni. Quanto poi alla facoltà che possiedono di scaricare pel condotto intestinale i calcoli biliari, non pretenderò che la medesima si sostenga sopra la sua forza dissolvente, perchè in tal caso i calcoli non sarebbero mandati fuori intieri ed intatti, come succede. Posto che l' Acqua Minerale aumenti grandemente la separazione della bile tutti i vasi biliarj e la cistifellea ne siano straordinariamente rigonfiati,

gonfiati, è chiaro che in tutte le occasioni, che la bile dai mentovati luoghi sarà spinta nel duodeno con qualche violenza, urterà fortemente i calcoli, che si oppongono al di lei libero corso ed alla ordinaria resistenza nel cistico o all' inserzione del coledoco anderà incontro con forza vincitrice. Or io penso che a ciò cooperi grandemente quella distensione del ventricolo e degl' intestini dall' Acqua Minerale prodotta sotto il suo uso (XXXIV.), da cui essendo in modo straordinario compressi il fegato e la cistifellea, ne vengono colla bile spremuti e cacciati fuori i calcoli contenutivi, specialmente se alla medesima precludano l' esito per il cistico o per il coledoco.

§. XXXIX. Quantunque poi la nostra acidula non manchi verisimilmente di esercitare la sua azione in tutti gli altri organi secretori, pure questa sua facoltà non è in veruno molto manifesta fuorchè in quello dell' orina. Citansi per verità alcuni casi, nei quali l' acqua introdotta nella massa universale si è intieramente dissipata in sudore. Ma comunemente e regolarmente se ne attende e ne segue in effetto la restituzione per mezzo di un considerabile aumento di orina proporzionato all' acqua bevuta e non resa per il condotto intestinale. Essa dunque spiega in modo particolare la sua attività sulle strade orinarie. Molti infatti vi ricorrono per liberarsi dai gravi incomodi che risentono per causa di renelle e di calcoli generatisi nei reni. L' oggetto della cura che s' istituisce alle Acque acidule sarebbe principalmente di dissolvere quelle concrezioni lapidee o per lo meno sminuzzarle in guisa, onde renderle poi col minor travaglio. Malgrado l' imponente apparato di esperienze idonee ad accreditare le acque pregne di Aria fissa per l' oggetto indicato, trovasi tuttavia indecisa questa loro virtù, nè io intraprenderei a farne l' apologia in favore della nostr' Acqua. Intanto è cosa da un numero immenso di esperienze dimostrata, che essa opera maravigliosamente quanto ogni altra di tal natura l' espulsione delle renelle e dei calcoli; ed è certo che almeno colla sua massa, col suo urto, col distendere straordinariamente i vasi orinarii, in vigore della celerità ed abbondanza con cui viene dai reni separata, spinge oltre con forza i corpi concreti fermati nella pelvi e negli ureteri, rende loro più facile ed aperta la strada, e mediante la sua azione continuata e ogni giorno rinnovata seco alfine gli trae nella vescica e per l' uretra fuori del corpo. Che se giovano queste acque per operare l' espulsione dei calcoli, molto più vagliono a preservarne, cioè a ripurgare le strade medesime dai loro rudimenti, e da ogni adunanza e coacervamento di renelle, ai quali effetti, qualora non torni in acconcio portarsi alla sorgente, non piccoli vantaggi ritrar potrannosi dall' acqua fattasi trasportare al luogo del proprio domicilio, presa col medesimo metodo in uso alla sorgente.

§. XL. Nè queste sono le sole malattie delle vie orinarie, nelle quali sperimentasi la salutare efficacia dell' Acqua Acidula di Chianciano. Siccome essa suol diriggersi a questa volta in abbondanza ritenendo gran parte dei componenti dai quali riconosce le sue medicinali facoltà, così è in grado di manifestarvi tutta la sua potenza. Ove convenga restituire la forza debilitata dei vasi sanguigni dei reni, dei

tubi

tubi uriniferi, degli orifizi dei vasi assorbenti di tutte queste parti, delle fibre della vescica, ove richiedasi di mondare, detergere, consolidare, ove discioglier vogliansi e dissipare materie formanti durezze, callosità, ingrossamenti di sostanza impedienti l'esito alle orine, l'acqua non mancherà di recare insigni vantaggi con la sua immediata applicazione alle parti affette. Essa cura adunque il diabete legittimo e spurio e ciò non solo operando sull'organo secretorio dell'orina, ma siccome nasce sovente per vizio della digestione o della elaborazione degli umori, o per causa di affezioni nervose, col correggere ancora e vincere le indicate sue remote cagioni. Apporta portentose guarigioni di suppurazioni e piaghe nate in qualunque parte delle strade orinarie, e cura insomma le disurie, strangurie, ed iscurie ed altri disordini procedenti dall'una o l'altra delle indicate cagioni.

§. XLI. Ciò basti per quello che riguarda l'uso interno. L'azione dell'Acqua acidula per questa strada spesso gioverà avvalorarla combinandovi l'uso esterno della medesima per doccia o injezioni, ovvero l'immersione nel Bagno di S. Agnese. Con l'ajuto della doccia riescono molto meglio le cure che s'intraprendono per dileguare le ostruzioni dei visceri del basso ventre, siccome ancora la leucorrea applicata alla region lombare; colle injezioni o doccia interna si soccorrono i mali degli intestini crassi e quelli della vagina e dell'utero (1); coll'immersione nel Bagno di S. Agnese si facilita il passaggio dell'acqua nel caso d'impedimenti delle vie orinarie e l'espulsione dei calcoli e renelle, si ajuta la guarigione delle malattie reumatiche ed artritiche, e di quelle prodotte da infarcimenti di visceri e di glandule ec.

§. XLII. L'Acqua acidula riesce altresì per la cura di molte malattie esterne usata non meno in bevanda, che particolarmente per doccia, come per esempio nei mali cutanei, scabbia cioè, erpeti, ed altre pustole e macchie della cute, nelle piaghe antiche e sordide, nei mali delle morroidi, nelle procidenze dell'intestino retto e della vagina, nelle varici delle gambe, ed altre che per brevità tralascio. Molte altre cose potrebbero aggiungersi, specialmente intorno alle regole per il retto suo uso ed alle avvertenze e cautele necessarie non meno all'effetto di riportarne i vantaggi desiderati, che per allontanare qualunque inconveniente. Ma poichè niuno appigliar si debbe a questo metodo di cura senza il consiglio di esperto Professore e senza la direzione del Medico locale, mi dispenserò da questa sorta di dettagli, che i geniali trovar potranno nei Trattati intorno a quest'Acqua già pubblicati.

ANA-

(1) Mi avverte il sagacissimo Sig. Dott. Manzi, che per le osservazioni ultimamente fatte ha trovato che la doccia dell'Acqua acidula applicata alla region lombare guarisce il fluore uterino, e che la doccia e injezioni nella vagina eravi talvolta di pregiudizio, il che ripete dal grado di maggior freschezza che ha la doccia esterna. Ma se è così, è facile un accomodo per ridurre la doccia interna fresca a piacimento.

ANALISI

Dell' Acqua del Serraglio presso Siena

DELLO STESSO AUTORE.

Sue qualità fisiche.

§. I. SOrge l' Acqua del Serraglio lungo il torrente Bozzone nel podere di Fornacella del Seminario di S. Giorgio non più di tre miglia da Siena distante, e prende il nome dalla non lontana Villa del Serraglio posseduta dal Nob. Signor Flaminio del Taja Patrizio Senese.

1. Essa alla sorgente è della maggior limpidezza cristallina. Conservata a lungo in vasi chiusi non s' intorbida punto e se depone, ciò si fa lentamente in modo che la trasparenza non ne resta turbata.

2. Ha un gusto acidetto appena sensibile; tenuta in bocca per molto tempo vi induce qualche asprezza, specialmente se si rinnuovi l' acqua più volte.

3. Non spira odore alcuno.

4. Immerso in essa il termometro che era a gr. 13 $\frac{1}{3}$, nel luogo stesso della sua scaturigine scese a gr. 11 $\frac{1}{2}$.

5. Il suo peso specifico nell' acqua trasportata alla Villa del Serraglio e a gr. 13. del termometro, fu trovata col mio solito areometro di 1,00129.

Sua decomposizione spontanea.

§. II. 1. Se si scuota e si agiti in una boccia chiusa, nell' aprirla poi si fa una forte esplosione di aria, la quale irrita e punge le narici.

2. Esposta all' aria libera perde quel gusto acidetto (§. I. 2.), ed alla sua superficie genera lentissimamente una tenue pellicola terrosa effervescente con gli acidi.

3. Due libbre di quest' acqua sottoposte all' ebullizione deposero gr. 1 $\frac{1}{2}$ di terra bianca, ma l' acqua ancorche più volte filtrata ritenne ostinatamente una distinta albedine indicante la sospensione di un resto di terra difficile a deporsi, non ostante l' espulsione del principio che serviva d' intermedio alla sua dissoluzione.

Fenomeni prodotti dai reagenti.

§. III. 1. La carta tinta con laccamuffa vi acquistò, sebben lentamente, quel colore rosso smorto solito prodursi dalla presenza dell' Aria fissa. La medesima carta arrossita dall' acido acetoso perdè in quest' acqua il rosso vivo acquistato e si ridusse simile alla precedente. Queste carte estratte dall' acqua si restituirono ambedue al primiero color blù nell' atto di asciugarsi.

2. La carta tinta col Fernambouc, ancorchè alterata dall' acido acetoso, vi assume un color violetto, sviluppandosi nel secondo caso delle piccole bolle aeree alla sua superficie.

3. La carta tinta in giallo con la curcuma non altera punto il proprio colore.

4. La tintura di galla si precipita del suo natural colore.

5. L' alcali Prussiano non vi produce cangiamento.

6. Gli acidi minerali vi fanno una lentissima effervescenza.

7. L' olio di tartaro per deliquio dà un precipitato bianco scarso e tenue.

8. Instillatavi la soluzione nitrosa d' argento vi produsse subito un precipitato bianco a strie che accagliavasi a misura che si riuniva al fondo. Intanto si dealbò uniformemente il fluido ed il precipitato si depose lentamente sopra al primo.

§. IV. Onde meglio conoscere col mezzo dei reagenti i componenti dell' acqua feci i seguenti saggi nella medesima ridotta con l' evaporazione all' ottava parte circa del suo volume.

1. Alcune gocce di soluzione nitrosa d' argento vi generano prontissimamente un precipitato in forma di bianco coagulo. Seguì poi una separazione lenta come nell' acqua non soggetta all' evaporazione, ma questa molto meno distinta e sensibile.

2 La soluzione nitrosa di mercurio diè parimente un precipitato accagliato giallastro.

3. Quella di piombo simile, un precipitato filamentoso, che a poco a poco si disperse nel fluido e lo dealbò.

4. La soluzione di sale di tartaro non produsse che un leggiero dealbamento.

5. L' acqua di calce vi generò un leggiero dealbamento a fiocchi.

6. La soluzione di terra pesante nell' acido marino un leggiero e lento dealbamento.

7. L' acido dello zucchero non v' indusse mutazione.

8. Ne alterò il proprio colore la carta tinta con la curcuma.

§. V. Dai quali sperimenti conclusi non esservi ferro, nè sale alcalino, nè sali a base calcaria, nè Aria Epatica; contenervisi l' Aria fissa, e delle sostanze terrestri che esser poteano terra calcaria, magnesia, e argilla; predominarvi i sali formati dall' acido marino e specialmente il sal comune stante la tenue quantità di base terrestre separata dalla soluzione alcalina e dall' acqua di calce; dovere la base terrestre almeno in parte esser unita con la tenue porzione di acido vitriolico

triolico indicatovi da diversi sperimenti per comporne verisimilmente un sal d'Epsom; restare incerto se siavi alcuna porzione di argilla, o di sal marino a base di magnesia, o di sale Glauberiano.

Risultati della sua evaporazione.

§. VI. Venticinque libbre di quest' acqua svaporate lentamente al fuoco in vaso di vetro lasciarono al fondo dell'evaporatorio un residuo a cui subito che fu asciutto, senza estrarlo per determinarne la quantità, affusi dell' acqua stillata fredda per ritrarne ciò che vi era di solubile nella medesima. La parte insolubile fu poi riscontrata del peso di gr. 53. ed era una terra di color cenerognolo, ruvida al tatto, mista ad un grano di materia filamentosa. La soluzione acquosa con lenta evaporazione fu condotta a siccità per depurare il sale da ogni porzione di terra, di cui con nuova soluzione rimase un solo grano, che fu riunito al residuo insolubile.

Del Sale.

§. VII. Svaporata di bel nuovo la soluzione, quantunque mostrasse di dare un sale cristallizzato, fu condotta a secchezza. La massa salina ottenuta attraeva prestissimo l'umido aereo, onde fatta asciuttare perfettamente con replicate lozioni di spirito di vino rettificato fu privata del sale deliquescente. La soluzione spiritosa depose alcuni cristalli cubici, che levati e sgocciolati furono riuniti al sale insolubile nello spirito di vino. Indi fu ridotta cautamente a siccità e si ebbero gr. 3. di sale che lasciato esposto all' aria andava tutto in deliquio. L' olio di vitriolo instillato nel medesimo v' induceva una forte effervescenza ed era manifesto all' odore l' acido marino che in tal atto sviluppavasi, il quale veniva maggiormente dichiarato dal coagulo che ne precipitava la soluzione nitrosa d' argento. La sua base ne era precipitata dall' acqua di calce.

§. VIII. Il sale che non fu sciolto dallo spirito di vino unitamente a quello che se ne recuperò cristallizzato fu trovato del peso di gr. 12. Era per la massima parte di figura cubica con pochi cristalli aghiformi di non percettibile figura. In un piccol saggio la soluzione nitrosa d'argento diè a conoscere l' acido marino, l'acido vitriolico fu reso palese dalla soluzione muriatica di terra pesante, e l'alcali fisso mostrò la base terrestre interessatavi. I cristalli cubici decrepitavano su i carboni accesi. Onde il miscuglio salino era composto di sal marino a base alcalina con tenue porzione di sal d'Epsom. Dalla sua soluzione ottenni col mezzo dell'alcali fisso e dopo l' ebullizione del miscuglio un grano di magnesia aerata e conclusi esservi gr. 2, 37 di sal d'Epsom e gr. 9, 63 di sal marino.

Delle Terre .

§. IX. I grani 54. di residuo insolubile nell' acqua fredda (§. VI.) si sciolsero con effervescenza , sebben lentamente , nell' acido acetoso , non essendo rimasti che soli gr. $4\frac{1}{2}$ di materia terreo-vegetabile . La soluzione acetosa svaporata e poi sciolta di nuovo nell' acqua stillata non lasciò il minimo residuo. L' acqua di calce che durai a versarvi finche vidi ombra di precipitazione e che vi trovai in seguito in accesso ne separò una materia giallastra in forma di fiocchi , che raccolta in un filtro si trovò del peso di gr. 6. al netto, pronta a sciogliersi nell' acido vitriolico senza effervescenza e a dare i cristalli del sal d'Epsom. Questa terra era magnesia pura e secondo le proporzioni note indicava gr. $13\frac{1}{3}$ di magnesia aerata, che dedotta dai gr. $49\frac{1}{2}$ sciolti dall' acido acetoso , restano gr. $36\frac{1}{6}$ per la terra calcaria .

§. X. Quella materia che non era stata disciolta dall' acido acetoso trattata con l' acido marino puro scemò di peso circa un grano , ed eguale fu la quantità della bianca terra precipitata dalla stessa soluzione col mezzo dell' alcali fisso vegetabile, la quale reputai argilla , sebbene per la sua tenuità non fosse sottoposta a prove ulteriori.

Residuo insolubile negli acidi .

§. XI. Ciò che ancora l' acido marino avea lasciato intatto lo feci bollire lungamente nell' acqua stillata , la quale non diè segno alcuno di selenite alla prova dell' alcali fisso, ma svaporata lasciò un mezzo grano di una materia dotata dei caratteri della mucilagine vegetabile . Restavano tre grani di una materia di color cenerognolo cupo , la quale posta sopra un ferro mediocremente caldo emanava un odore balsamico particolare molto grato , e poscia sottoposta all' azione di un ferro rovente mostrò sempre più la sua combustibilità, essendosi consunta tutta la parte odorante ed essa ridotta nella maggior parte in una materia nera carbonacea , in mezzo alla quale si scorgevano ancora alcuni punti lucidi , che potean credersi provenienti dalla mescolanza di qualche tenuissima porzione di finissima polvere silicea .

Aria fissa .

§. XII. Resta solamente adesso da determinare la quantità dell' Aria fissa contenuta dall' Acqua del Serraglio . A tale effetto adoprai il solito metodo pella precipitazione con l' Acqua di calce colla quale ne ritrassi al netto gr. $5\frac{1}{4}$ di deposizione . Sottrar si devono da questa quantità le terre che due libbre d' Acqua del Serraglio ritengono in dissoluzione per l' intermedio dell' Aria fissa assorbita dalla calce nella somma di gr. 3, 96, e la magnesia pura , che la calce precipita dai sali deliquescente e d' Epsom da valutarsi gr. 0, 067. Restano gr. 4,723 per la terra calcaria formata dalla calce con l' Aria fissa libera dell' Acqua, di cui ne indica , secondo le proporzioni assegnate da Bergman gr. 1 , 6

gr. 1, 6 circa. Questa quantità sembra scarsa e inadequata alla quantità delle terre che dee tenere in dissoluzione, le quali supererebbero di gr. 2, 36, e in conseguenza di più del doppio il peso dell' Aria fissa. Ma gioverà rammentarsi, che per mezzo dell' ebullizione non si ottennero, che gr. 1 $\frac{1}{2}$ di deposizione terrea, ritenendo l' acqua ostinatamente a fronte di più diligenti filtrazioni una notabile albedine. Siccome adunque non tutta la terra si deponeva dopo l' ebullizione, ma ne restava una parte sospesa nell' acqua, è credibile che lo stesso succeda dopo la sua precipitazione prodotta dall' acqua di calce. In tal caso aggiungendo alla indicata quantità gr. 0, 134 che sono la base dei due sali decomponibili dall' acqua di calce potrebbero attribuirsi all' Aria fissa libera gr. 7, 116 di terra calcaria, che ne determinerebbe la quantità in gr. 2, 52 nelle due libbre di acqua impiegata. Io assumerò questa quantità come più verisimile, ed ancora minore di quella che sembrerebbe adequata alle terre solubili per il suo mezzo, lasciando gli altri nella libertà di appigliarsi a quella opinione, che più loro piaccia.

Recapitolazione.

§. XIII. Per ridurre adunque in un sol prospetto i componenti dell' Acqua del Serraglio nelle proporzioni relative a quantità solite assumersi più comunemente servirà l' appresso Tavola sinottica, la quale vi determina prossimamente secondo il calcolo:

	In 100. *libbre*	*In una libbra*
Aria fissa	Gr. 116, 0	„ 1, 16
Terra calcaria	„ 144, 6 $\frac{2}{3}$	„ 1, 44 $\frac{2}{3}$
Magnesia aerata	„ 53, 3 $\frac{1}{3}$	„ 0, 53 $\frac{1}{3}$
Argilla	„ 4, 0	„ 0, 04
Sal marino a base di magnesia	„ 12, 0	„ 0, 12
Sal marino comune	„ 38, 52	„ 0, 38 $\frac{1}{2}$
Sal d' Epsom	„ 9, 44	„ 0, 09
Materia mucilaginosa	„ 2, 0	„ 0, 02
Residuo insolubile	„ 12, 0	„ 0, 12

Suoi usi medicinali.

§. XIV. Sono i componenti di quest' Acqua in tal mediocrità di quantitativi e di proporzioni combinati, che senza sortire essa dal rango delle acque potabili, partecipa delle proprietà delle Acque Minerali. Laddove le prime sono confacenti a tutti i temperamenti e complessioni e per nulla si considera l' influenza delle sostanze contenutevi in qualunque disposizione di salute; l' Acqua del Serraglio merita un' attenzione sì nei sani che in alcune malattie in ragione della mo-

de-

deratissima quantità dei suoi elementi. Poichè contenendo in non infimo grado dell' Aria fissa, delle terre aerate tenute da questa medesima aria in dissoluzione, e diversi sali, deve in proporzione delle respettive quantità avvicinarsi alquanto alle proprietà delle Acque Minerali, che possiedono li stessi principj e di quelle per conseguenza, delle quali si è con sufficiente estensione parlato negli Opuscoli precedenti.

§. XV. Partendo dai principj ivi stabiliti l' uso di quest' Acqua conviene principalmente a coloro, i quali quantunque costituiti in stato di salute ritrar possono vantaggio da un gentile e soave stimolo rapidamente comunicato a tutte le parti, da un qualche tenuissimo grado di forza solvente su gli umori, e dall' acceleramento delle secrezioni; ond' è che la medesima molto bene si adatta ai flemmatici e melancolici, ai pingui, ed a tutti coloro in generale che hanno torpide le fibre ed i nervi, languida l' azione dei visceri inservienti alla digestione, tardo il moto circolatorio, ed a quelli altresì che inclinano in vizi opposti quando l' azione dolce e moderata di quell' acqua temperatissima nella sua composizione possa contribuire, come spesse volte lo può, a superare le cagioni umorali o il disordine dei visceri destinati alle funzioni naturali, dai quali nascono sovente negli ipocondriaci ed in altre analoghe affezioni questa sorta di sconcerti.

§. XVI. Potrei inoltre annoverare molte infermità del Corpo Umano, nelle quali l' uso dell' Acqua dal Serraglio sarebbe molto acconcio, come per correggere tutti i mali dipendenti da intemperie e acrimonia della bile, da inclinazione degli umori al putrido disfacimento, da infiacchimento dei solidi, da ingorghi dei canali, e così nelle febbri intermittenti, nelle debolezze del ventricolo, nelle ostruzioni leggiere dei visceri, nel lentore della massa comune e della linfa, nello scorbuto, nelle gonorree virulente e in molte altre malattie che da queste ed altre simili cause derivano. Ma poichè in ciò fare dovrei totalmente affidarmi al ragionamento e poco o nulla all' esperienza che mi son fatta una legge di prender per guida, per esser troppo breve il tempo, da che è stata accidentalmente conosciuta la virtù di quest' Acqua in alcune indisposizioni; limitandomi perciò a quelle cose che sono state ormai con molte ossesvazioni verificate, dirò che in due mali principalmente è stata sperimentata molto vantaggiosa. Uno di questi è l' itterizia, l' altro i calcoli e renelle. Tutte quelle itterizie adunque, che non derivano da vizi di organizzazione ma da altre accidentali cause, restano sollecitamente risanate dall' Acqua del Serraglio senza bisogno di altro soccorso. Dopo una tale scoperta i Contadini di quelle adiacenze non adoprano altro rimedio in questa infermità e ne trovano sì costanti i buoni effetti, che la riguardano come un eccellente specifico. Nei calcoli poi e renelle apporta spesso la loro placida espulsione, sebbene per la moderatezza della sua azione sulle strade orinarie non abbia sempre luogo, in specie nei casi più urgenti ed ostinati l'intiero effetto che si ricerca. Quindi quest' Acqua conviene e trovasi efficacissima, particolarmente col fine di mantener purgate le strade dell' orina, in quelli che sono soggetti a generare

nerare abitualmente calcoli e renelle dopo che queste sono state con altri mezzi validamente espulse e conseguentemente a preservare dai tormentosi travagli che nascer sogliono dall' accumulamento di tali concrezioni.

§. XVII. Mi resta da avvertire soltanto che se non può contarsi sopra una attività marcata e potente e sopra effetti pronti e grandi dalla nostr' acqua, come dalle Acque Minerali si ottengono, non per questo si debbe lasciar da banda come inutile. Molte sono le circostanze, nelle quali una mite attività prevale all' attività grande in vero ma tumultuosa delle Acque Minerali forti e potenti. Quante virtù non si attribuiscono all' Acqua di Nocera, che in fine alla sorgente non è che un' acqua alquanto pregna di Aria fissa con pochissimi altri ingredienti, e lontano dalla sorgente poco più che una pura e leggiera acqua potabile (1)? Pure sono queste da lunghissima esperienza e dall' universal consenso assisurate, nè ad altro appunto si devono se non che alla soavissima sua e totalmente placida e tranquilla maniera d' agire. Benchè io non voglia adottare l'opinione invalsa, che l' Acqua del Serraglio sia un' acqua simile a quella di Nocera, non può negarsi che in alcune qualità non convenga con quella; e che perciò applicata a dovere e per quanto abbisogna, non si possa respettivamente ritrarne non inferiori comodi e utilità. Al che certamente dovrà non poco contribuire l' uso continuo e abbondante che di essa può farsi non solo a ore determinate e con certi metodi medicinali, ma surrogandola eziandio a qualunque altra acqua sì alla mensa che fuori, e non meno pura, che inacquandone il vino per uso dell' ordinaria bevanda.

Sopra

(1) Ved. Massimi *dell' Acqua salubre e Bagni di Nocera* pag. 33 e seg.

MEMORIA

Sopra il terreno ardente di Portico di Romagna e di altri simili fuochi

LETTA NELL' ACCADEMIA DE' FISIOCRITICI

DAL P. AB. D. AMBROGIO SOLDANI

LETTORE DI MATTEMATICHE NELL'UNIVESITA' DI SIENA.

Con Annotazioni in fine del medesimo Autore.

NEll' estate del 1783. in un mio viaggio per la Romagna Granducale intrapreso ad oggetto principalmente di esaminare i prodotti naturali di quelle montagne, essendo pervenuto alla bella e popolata Terra detta la *Rocca S. Casciano*, dove fui graziosamente alloggiato presso il gentile, e nobil Uomo il Sig. Gio: Battista Tassinari, fra le molte cose che io ebbi la comodità di vedere, ed esaminare, una si fu il terreno infiammabile di *Portico* (1). Questo curioso fenomeno, con altro simil veduto già sono 23. anni così di passaggio nelle montagne di Pietramala, m' invogliarono a farvi sopra qualche meditazione, e distenderne una Memoria; ma nello speculare sopra tal soggetto m' accorsi che mi mancavano alcuni dati, e notizie affatto necessarie per formarne un giudizio, che al vero più che fosse possibile si accostasse. Quindi ne scrissi al Sig. Tassinari suddetto, acciocchè facesse su di quel fuoco alcune osservazioni che potessero togliermi quei dubbj, che sopra un tal soggetto mi erano per la mente passati. Egli nuovamente visitò le fiamme lambenti di Portico; vi istituì sopra a bell' agio le da me ricercate osservazioni, e mi spedì le risposte, le quali pongo nella prima nota in fine per maggior chiarezza della materia che quì si tratta.

Ricevute le suddette notizie compilai una Memoria sulla descrizione locale riguardante gli effetti, e spiegazione di questo fuoco, o per dir meglio aumentai alcun poco la Memoria già fatta. Mentre pertanto riposavasi questo mio scritto incontrato mi sono in quest' anno 1786. a leggere negli Opuscoli scelti sulle Scienze, e sulle Arti di Milano una dotta Memoria sopra i fuochi de' Terreni, e delle Fontane ardenti del dottissimo Sig. D. Alessandro Volta; che però vedendo in questo Ragionamento spiegato assai plausibilmente il fenomeno, avrei volentieri a norma de' lumi, e delle traccie indicate dal Ch.

(1) Piccolo Castello nella Romagna Granducale.

Autore corretta la mia memoria, se alcuni miei amici non mi avessero stimolato a pubblicarla nel Tomo dell' Accademia Senese tale quale fu da me letta nell' Anno 1784. Onde tanto più mi sono indotto a ciò fare in quanto si tratta d' un fuoco diverso da quelli de' quali parla il Sig. Volta . E comechè la di lui Memoria confronta colla mia in alcune cose , e in altre alcun poco se ne discosta, quindi giudico pregio dell' Opera l' aggiungere ai sei Articoli, che tutta la mia memoria comprendono , alcune Note in conferma, e dilucidazione della medesima, e per schiarimento del fenomeno in generale de' torrenti ardenti , che in molte parti della nostra Italia si osservano . Nella prima dunque di dette Note verranno registrate le risposte del Sig. Tassinari ai quesiti propostili sull' accensione del fuoco di Portico . Nella seconda le mie osservazioni sopra l' aria infiammabile , che scaturisce dai bagni di Bagno nella Romagna , fatte già fino dall' Anno 1769., e ripetute poi nell' Autunno del 1785. Nella terza darò una breve notizia su i fuochi di Pietramala da me veduti più volte , ma non mai esaminati da vicino , se non che nel 1785. Nella quarta finalmente esporrò alcune riflessioni sulla mia Memoria , e sù quella del Sig. Volta .

ARTICOLO I.

Descrizione del fuoco naturale di Portico detto dai Paesani l' Inferno .

Fra la Rocca S. Casciano e Portico di Romagna sopra un monte ben alto chiamato il Poggio *di Casanuova* (1) poco lungi dalla Parrocchia di Quercioiano evvi un pezzo di terra calcareo-arenosa , che par bisciajo , o galestro , costituito in facil declivio presso un filone di pietra arenaria superiore . Questa superficie di due in tre braccia quadrate chiamasi *Inferno* da' Paesani circonvicini, perchè vedono in quella a diversi tempi delle fiamme, che or più or meno s' alzano sopra a terra . Questo fuoco per essere un miglio in circa lontano da Portico, antica Terra o Castello della Romagna Granducale , mi sia permesso di chiamarlo fuoco di Portico .

Alloraquando mi portai a veder questo luogo il dì 30. Agosto 1783. insieme col Sig. Gio: Battista Tassinari , era il terreno spento , nè del fuoco indizio alcuno o effetto vi compariva , se non due pezzi di sasso arenario che erano alquanto rossi , forse tali divenuti dal fuoco che i Paesani talvolta vi accendono con delle legna applicate a quelle naturali fiammelle ; ed oltre a ciò altro non scorgendosi che una superficie di terra poco o punto dissimile dalle altre circonvicine nell' apparenza , dava motivo di credere che il detto luogo non potesse presentare alcun curioso fenomeno o spettacolo della Natura . Eppure accostato appena alla terra in qualche distanza un acceso zolfino , questa prese fiamma quasi tutta in un tratto , e quell' area

(1) Casanuova podere d' attinenza del Sig. Niccolò Buonaccorsi di Tredozio , luogo quattro miglia distante dalla Rocca S. Casciano , e da Portico un miglio e mezzo .

superficiale cominciò a risplendere di mobili fiammelle, le quali non formavano tutto un fuoco, ma erano separate, e divise le une dalle altre, ed in forma di piccoli coni fiammanti d' un color turchinetto presso la superficie, e biancastro verso la punta. Quando le fiammelle avevano serpeggiato per qualche tempo accendendosi or quà, or là nella già descritta superficie, allora compariva in quel luogo, ed all' intorno delle lambenti fiaccole una terra come inumidita. Battendosi con una bacchetta la terra accesa, o scavandosi con la zappa sottoterra, le fiamme si rendevano più vigorose, e più alte, ora più azzurre, ed ora accompagnate con fumo (1). La terra superficiale era calda, e le fiamme scottavano, e bruciavano come il fuoco comune incendiando le legna che vi si gettano sopra, e la lana stessa, qualora non fosse in una quantità che giungendo a ricuoprire tutta l' area infiammata, non soffocasse, ed estinguesse tutte insieme le accese fiaccole. La terra superficiale, come ancora quella che scavavasi alcun poco sotto, accostata alla lingua non dimostrava alcun sapore sensibile, compariva un poco arenosa senza perder quella mollezza di terra impalpabile, ed untuosa propria delle argille Senesi, e volterrane. L' odor che tramanda la terra è più tosto fastidioso che no, assomigliandosi molto al fetor del petroleo, e quando l' area infiammabile è spenta si propaga l' odore alla distanza di circa un quarto di miglio, che se è accesa si spande ancora di più, come è naturale, e talora rendesi più sensibile in qualche lontananza che vicino al fuoco, per un effetto simile a quello che sperimentasi nel bruciare del carbon fossile, il di cui fetore si fa talora sentir più efficace, e più forte in qualche lontananza, che nel luogo del bruciamento.

Prima che la terra surriferita fosse incendiata, se taluno avesse abbassato il capo alla distanza di mezzo braccio averebbe per vero dire sentito il solito fetor di petroleo senza però sperimentare alcun vento sensibile, o commozione di aria; eppure l' accendersi delle fiammelle, il veder che queste sono in continuo moto, ed agitazione, sempre però dentro un' area determinata, e finalmente il sentir quell' odor di petroleo mi somministravano un sicuro argomento per creder l' esistenza d' un fluido aeriforme, e di un flusso non mai interrotto di particelle oleose che uscissero da quella terra. In fatti fu poi osservato dal Sig. Tassinari che applicati sopra la superficie infiammabile, quando il fuoco era spento alcuni fili di seta, si vidde una leggiera commozione ne' medesimi per contrassegno sicuro che di sotto terra sortisse continuamente alcun vapore con aria mischiata di particelle oleose (2).

Questo fuoco acceso che sia una volta continua a bruciare perpetuamente qualora non venga estinto naturalmente dal soffiare di gagliardo vento, oppure artificialmente col gettarvi sopra dei panni lani, ed anche più presto, e più facilmente col batter l' area infiammata con buon numero di verdi frasche. Non serve a smorzare il sud-

(1) Il fumo in questo luogo e l' odore provano la presenza d' una oleosa sostanza.

(2) In fatti secondo l' opinione di Lavoisier le particelle oleose si sciolgono con tutta facilità nell' aria infiammabile; dal che si può credere che si formi un' atmosfera particolare di queste sostanze al di sopra de' terreni ardenti.

suddetto fuoco il gettarvi dell' acqua, che anzi viepiù s'accende, e brucia più forte ai tempi di lenta pioggia, che a ciel sereno; ed il medesimo Sig. Tassinari avendo gettata nel fuoco acceso dell' acqua, questa cominciò subito a bollire, e seguitò finchè non fu consumata, e leggermente assorbita dalla terra, mantenendosi però sempre fredda al contatto. E benchè, per relazione degli abitanti più pratici di quei luoghi, non siasi mai il detto fuoco acceso naturalmente, ma sempre con arte umana, non anderei lungi dal credere, che in una data combinazion d'ammosfera potessero quelle fiamme lambenti accendersi anche naturalmente.

ARTICOLO II.

Qualità di questa terra oleosa.

La terra di questo luogo, se si tratti di quella esposta alla superficie, non è più naturale, ma troppo alterata dal fuoco, e dall'acqua, e mescolata con altri corpi eterogenei, come carboni, ceneri, arene bruciate, ed altro; onde resta una terra nericcia, imbarazzata anche apparentemente da molte, e varie sostanze, le quali ben si conosce aver patita l'azion del fuoco. L'altra poi che scavasi di sotto anche alla profondità di mezzo braccio comparisce del tutto vergine e naturale perchè non mischiata con altri corpi se non con quelli co' quali in origine fu depositata dalle acque. Questa è una terra di color cinereo come le argille Senesi, e di una simil consistenza: bolle negli acidi per quella porzione di materia calcarea, e spatosa che in se contiene; comparisce alcun poco granellosa sotto il dente, ma in verità è composta per la maggior parte di torba, o sia terra impalpabile, cioè di o, 63. di tutto il peso, e per la minore di trentasette centesimi di sottilissima arena.

La detta terra se sia scavata da qualche tempo, e bene asciutta, benchè non tramandi in tale stato alcun odore sensibile, pure dopo essere sciolta in acqua specialmente calda, in cui vi forma una tintura biancastra, riprende prima il suo fetor di petroleo, dipoi allungata in una quantità d'acqua anche cento volte maggiore del suo peso scuopre un odor nauseante di bitume, ed anche simile a quel fetore che sogliono aver certe terre sulfuree. Posta in un fuoco moderato palesa un odor grato, ma tenuissimo, depone il color cinereo, come appunto fanno le argille acquistando un colore sfumato in rosso, perdendo intanto o. 06. del suo peso; mentre le altre marne turchine del Senese, e del volterrano al medesimo fuoco e nello stesso tempo non perdono che tre in quattro centesime parti: questa differenza può dipendere e dallo svaporamento di certe parti piriticose comuni anche alle marne, e dal petroleo proprio di quasta terra di Portico.

Le arene che trovansi mescolate con questa terra sono uguali, ed estremamente piccole, e benchè ad acqua chiara, e quieta precipitino al fondo, pur ad una piccola agitazione vanno in alto ed a

guisa di una nuvoletta intorbidano la stessa acqua ; lo che più facilmente succede quando l' acqua è più grave per una porzione che contiene di torba impalpabile . Unita a queste arene vi è una porzione di sottil talco con piccole particelle di carbon fossile stritolato, e del tutto simile a quello che trovasi in molti tufi turchinetti Senesi e Volterranni specialmente in quelli che sovrastano immediatamente alle argille untuose e bituminose , chiamate volgarmente *crete*.

Finalmente noteremo così di passaggio , che queste rene sono verisimilmente una vera cristallizzazione formata ad umido per precipitazione; poichè oltre a molte ragioni comuni alle rene de' tufi e delle crete così dette, come si proverà in altra Opera di Testaceografia microscopica (1), osservate le arene di questa terra col microscopio compariscono minutissimi cristalli simili a quelli di zucchero quando viene attaccato dall' acqua , in cui incomincia a disciogliersi . Infuse nell' aceto comune vi bollono fortemente senza calore sensibile, e vanno a poco a poco assotigliandosi perdendo quasi tutto il suo peso . Lo che è affatto singolare di questa terra , non avendolo sperimentato in nessuna altra terra arenosa di simil natura, in cui sempre suol rimanere qualche porzione di rena silicea , o quarzosa indissolubile negli acidi .

ARTICOLO III.

Congetture sull' origine ed accensione di questo fuoco .

Supposto per vero quanto abbiamo osservato ne' due precedenti articoli , taluno per spiegare questo curioso effetto direbbe primieramente esservi in detto luogo , e ad una certa profondità una terra , forse di non piccola estensione , tutta inzuppata , e pregna d' olio di sasso o sia petroleo; dipoi poter questo mediante un calor naturale , o fuoco centrale , o per una fermentazion sotterranea assottigliarsi , onde giunto alla superficia sia tutto disposto a prender fiamma all' approssimarvi di una candela , o di un zolfanello . La spiegazione è semplice , e forse non è lontana dal vero .

Ma quantunque io non sia contrario ad ammettere per una delle cause di questo fenomeno un certo calor naturale comunicato al monte da cause esterne , o sia anche il fuoco elettrico disperso per tutto il globo , non posso però indurmi così facilmente a supporre quel fuoco centrale che da molti naturalisti si ammette forse troppo universalmente per unica causa di molti effetti specialmente sotterranei della Natura . Almeno nel caso presente di questa superficiale accensione non

(1) L' Opera enunciata in questo luogo è uscita alla luce da' torchj di Francesco Rossi di Siena fino a questo dì 1. Agosto 1792. in numero di sei Fascicoli: quattro dei quali son compresi in un Volume sotto questo titolo *Testaceographiæ ac Zoophytographiæ parvæ & microscopicæ &c. Tomus primus* . Gli altri due Fascicoli son racchiusi nella seconda Parte del Tomo Primo, i quali unitamente al settimo e ottavo . che in breve saranno stampati, formeranno il secondo Volume . In seguito si darà fuori il secondo Tomo tutto insieme , che conterrà i Testacei fossili, e varie osservazioni orittografiche , e con questo sarà terminato il disegno di tutta l' Opera de' Microscopici prefissosi dall' Autore.

non pare che vi abbia luogo. Di questo fuoco centrale non ne comparisce contrasegno o indizio veruno nella terra stessa oleosa che fredda trovasi sotto terra, nè tampoco ne' filoni arenarj per qualunque parte si osservi il monte di Querciolano o di Casanuova. Quello che più d' ogn' altro m' induce ad escludere nel presente caso il fuoco centrale è la struttura del Monte. Ma prima convien vedere dove si annidi il petroleo.

Sarei di sentimento che le più volte accennate esalazioni non procedessero da luoghi molto profondi, intendendo quì profondità perpendicolare, ma che in gran copia si contenesser racchiuse in un grosso filone di galestro o terra che corrisponde all' area sopra descritta, come pare naturalissimo. Il monte vien formato da filoni e riseghe ora di galestro o terra quasi impalpabile, ed ora a strati più o meno arenari, i quali son leggermente inclinati a levante. E' certo frattanto, che nè la terra degli strati arenarj inferiori, nè quella de' superiori ha virtù di prender fuoco, e bruciare, ma l' area o superficie di quella piaggia in cui fa capo trasversalmente il filone o la risega oleosa. Dunque la sostanza infiammabile essendo contenuta nella terra ristretta fra altri filoni inclinati, deve alquanto profondandosi, seguitare la direzione degli altri filoni. Ma comecchè molti di questi anche inferiori al filone oleoso, non vanno ad internarsi molto entro le viscere della terra, ma fanno capo nella parte opposta del Monte, quindi è che due conseguenze legittime se ne deducono: prima che l'oleosa sostanza non venga da luoghi molto profondi; la seconda, che anche supposto il fuoco centrale, non potrebbe questo passare senza interruzione a traverso di tanti strati eterogenei, ed agire perpetuamente sulle sostanze oleose racchiuse nel prelodato filone.

L' interna fermentazione potrebbe parer sufficiente per spiegare il fenomeno: Ma qual sarà il principio e il veicolo delle materie che debbono fermentare? Oltre il color naturale e le materie diverse che devono contenersi fra la terra di quel filone oleoso, suscettibili anche sole di una vera, e reale fermentazione, può farsi un' ipotesi che sarà semplice, e naturale, ed assai corrispondente alle orittologiche osservazioni. L' acqua dee sommamente influire alla generazione di questo fuoco. Il Monte di Querciolano è formato a strati o filoni inclinati a levante, e composti alternativamente di arena consolidata e di terra sciolta, e fra mezzo di uno di questi si è dimostrato esservi lo strato oleoso, nella di cui parte laterale in gran parte consumata dalle acque fluenti, o sia nella pendice del monte verso mezzogiorno comparisce il terreno infiammabile. L' acqua adunque di pioggia, o di neve sciolta, probabilmenre per la parte di tramontana facendosi strada a traverso di quei filoni inclinati, o per a noi ignote fessure e meati insinuandosi trasversalmente fra gli strati arenarj, che sono parte lapidei e parte sciolti, può penetrar di leggieri quello strato di terra oleosa, e quindi fra l' acido aereo che in se contiene, fra le materie che ivi trova annidate, fra quelle che per via staccar possa dal terreno interno, e seco unirle, produrrà una specie di fermentazione, o almeno una dissoluzione di parti alcaline

caline, e volatili ec., onde generar si possa quel flusso di parti oleose, che giunte alla superficie della terra siano suscettibili di accensione. Può anche per mezzo dell' acqua colà introdotta promuoversi, ed accrescersi il calor naturale, onde per questa causa venga ad assottigliarsi viepiù l'oleosa sostanza, e rendersi capace di prender fiamma.

Benchè le accennate cause sieno sufficientissime per produrre il fenomeno sopra descritto, ciò non ostante crederei verisimile che in questo fuoco di Querciolano, oltre le esalazioni oleose, che escono da quel terreno, vi concorresse un' altra causa, cioè un'aria infiammabile, o sia un fluido aeriforme capace di prender fiamma, il quale nell' uscir di sottoterra potrebbe maravigliosamente influire all' accensione anche naturale di questa oleosa sostanza. Nè questa deve riputarsi una semplice ipotesi, poichè mille sono gli esempj, che la natura ci presenta di quest'aria infiammabile sotterranea. Uno fra gli altri ne somministrano i tanto celebri bagni di Bagno nella Romagna Granducale costituiti alle radici degli Appennini (1). In questi una polla d' acqua termale salendo a traverso di una colonnetta vuota scaturisce gorgogliando da un piccolo cannelletto, dopo la quale esce un'aria che s'infiamma all' accostarsi d'un zolfanello. Ma quello che più favorisce la mia opinione è ciò che vidi fino dal 1768., quando passando da Pietramala mi fu fatto osservare l' istesso fenomeno d' un' aria infiammabile rinchiusa in una boccia, e prima estratta dalla lagunetta (2) nominata l' acqua *buja* di Pietramala, *la quale* dice il Sig. Targioni (tom. 12. pag. 351.) *freddissima scaturisce da esso fondo gorgogliando come se bollisse, e nella superficie tramanda fiamma*. Or è certo che la terra di questa lagunetta o pozza al riferire de' Paesani manifesta un leggiero odore d' olio di sasso (3): e quindi risulta che nell' effetto del bruciamento vi concorre il petroleo comune agli altri fuochi di Pietramala, e insieme l' aria infiammabile.

ARTICOLO IV.

Si spiegano altri effetti di questo fuoco di Portico.

Dalle premesse teorie facilmente s' intende come allo spirar di leggier vento, anziche estinguersi, brucia il detto fuoco con maggior forza; mentre una leggiera commozion d'aria presentando in tempi eguali maggior quantità d' acido aereo alle particelle oleose alquanto più veemente deve farsi l'agitazione delle molecule esalanti, e quindi maggiore eccitandosi fra le medesime il moto, ancor maggiore deve esser l' assottigliamento, e più copiosa l' evaporazione della sostanza oleosa. Il moto intestino delle parti introdotto per mezzo del vento può egli solo

(1) Vedi la Nota seconda in fine.

(2) Non è propriamente una lagunetta, ma un' acqua che piovendo cade, e scende dal poggio superiore nella buchetta di dove esce l'aria infiammabile, e quivi forma accidentalmente una pozzanghera descritta alla nota 3. Del resto è naturalmente una terra secca, ed asciutta come quella di Portico, specialmente nell'estate.

(3) Non era stata ancora visitata ocularmente dall' Autore, che poi nel 1785. non vi trovò alcun odor di petroleo, ma forse un' aria pura infiammabile. V. Nota 3. in fine.

solo bastare a render l' accensione più viva, e più vigorosa. Dissi allo spirare di leggier vento; poichè è certo secondo l' osservazione dei Paesani, che al soffiar di gagliardo vento il lambente fuoco di Portico (a differenza di quello più grande di Pietramala che più s' accende al furioso vento), si estingue del tutto, e si smorza. Nè ciò dee recar maraviglia; poichè l' esperienza stessa ci fa conoscere che se un leggier vento rende più vigorosa la fiamma comune, un flusso d' aria troppo violento non serve talora che a soffocarla. Che più? La Chimica stessa ci presenta uno stupendo fenomeno, in cui si vede seguir l' infiammazione degli olj per mezzo della mescolanza degli acidi, tantochè due liquori freddi mischiati insieme producono una violenta e subita infiammazione. Se parti uguali d' olio di vetriolo concentrato, e di spirito di nitro fatto di fresco si versino sopra tre parti d' olio di trementina, questi liquori producono subito un moto violentissimo accompagnato da fumo, e la mescolanza prende fuoco nel tempo stesso s' infiamma, e si consuma. E' certo che questo segue per una violenta, forte, e simultanea confricazione eccitata per forza immeccanica fra le parti degli acidi e quelle degli olj, onde i primi possano produrre, unendosi prontamente con gli olj, un riscaldamento tale che giunga alla infiammazione (1).

Di qui anche s' intende come alle pioggie si alzino da terra le fiamme, che a tempo asciutto, e sereno erano basse, e lambenti; imperciocchè ammessa l' abbondanza dell' acido aereo che sta mescolato nella nostra atmosfesa, la qualità che hanno comunemente gli acidi di attrarre con forza le materie alcaline, e supposto per vero ciò che nominatamente dell' acido aereo dimostra il famoso Bergman (Opuscules &c. diss. de l'acide aeriens) esser questo avidissimo delle sostanze flogistiche; ne segue che mentre la pioggia nella sua discesa va presentando nuovo acido, e nuova aria al flogisto esalante, l' acido superiore portato al basso dall' acqua tiri a se, ed ajuti a sollevarsi l' oleosa sostanza, e questa vada per dir così a ragginnger l' amico spirito. E se a tutto questo s' aggiunga l' azione e reazione fra le molecule del flogisto oleoso, e di altro fluido aeriforme infiammabile, e fra quelle dell' acqua che cade, e quindi riflettasi all' intestino moto eccitatosi in materie tanto fra se diverse, facilmente s' intenderà come al cader delle pioggie le fiamme di Portico debbano elevarsi in alto, e rendersi allora più risplendenti, e visibili. E' certo però che anche l'oscurità del tempo nuvoloso, e leggermente piovoso può conferire a render più visibili e chiari quei fuochi, che in un perfetto sereno, e alla luce d' un sole chiaro resterebbero quasi invisibili, e inosservati.

Quindi può facilmente spiegarsi perchè battuta con verghe la superficie delle più volte nominate fiammelle, diventino queste e più lucide, e più brillanti; poichè eccitandosi con reiterate percussioni il moto nella materia esalante vengono per una parte sempreplù a dividersi,

(1) Direbbero i moderni Chimici, che il suscitarsi fiamma nella combinazione degli olj cogli acidi non è altro effetto che di un' affinità relativa del mercuglio; dopo che si vuole che gli acidi sieno composti del principio acidificante, o sia l'ossigene, e di una base, e che gli olj sieno composti di carbone e idrogene.

viderſi, e attenuarſi le particelle oleose, e quindi a raddoppiarſi la fiamma; e per l'altra aumentandosi notabilmente con la bacchetta i punti de' contatti fra le molecule oleose, e quelle dell'aria, divenuto sempre maggiore il moto fra esse, anche più copioso, e più vivo comparir deve il fuoco di quest' Inferno. E' altresì naturale, che se di sotto alla terra escono continuamente esalazioni oleose, nel batter la medesima debbano sprigionarsi in maggior copia le dette parti, e così aumentato il numero, il vigore, e l'intensione delle medesime, farsi ancora maggiore il fuoco, e rendersi più brillanti le superficiali fiammelle.

ARTICOLO V.

Da che desuma la sua origine l' Olio di questa terra.

Dalle replicate esperienze, ed osservazioni fatte sopra il fuoco di Portico pare oramai dimostrato che il principal fomite di questo fuoco sia un'oleosa sostanza, che esala perpetuamente di sotto a quella terra. E di quì nasce il dubbio come possa in origine la suddetta terra aver presa tanta quantità di petroleo. Al che si potrebbe rispondere che quantunque trattandosi di monti che io giudico di formazion molto anteriore a quella delle colline, ed i quali fuor d' ogni dubbio portando tutti i contrasegni di grande antichità, difficil cosa sia l' assegnare il principio, e la causa di questo straordinario inzuppamento, pur tuttavia dall'osservare, che in questi luoghi, e precisamente in vicinanza di due miglia da questo fuoco di Portico in luogo detto il *Fosso de Signoni* vi sono strati di carbon fossile, può con fondamento congetturarsi che una simile oleosa sostanza sia stata prima separata da vegetabili, ed animali disfatti, e quindi depositata per mezzo dell' acqua: non essendo anche fuor di proposito, che in una data disposizione di acque potesse da quelle o da altre più vicine bituminose deposizioni separarsi un olio, che unito alla torba terrea delle acque abbia formata una poltiglia arenosa e oleosa costituente lo strato o filone sopra descritto. Io però non intendo assolutamente che gli strati carbonacei del fosso de Signoni ed altri posti all' intorno del monte di Casanuova abbiano somministrsta la materia alle vene di nafta o petroleo che si trovano in quel terreno. Forse altre cave di bitume, e carbonfossile molto più alte di queste, o altre di già distrutte avranno somministrata abbondante copia di quella oleosa sostanza che annidasi in que' filoni (1).

Non

(1) Pare cosa curiosa che tutti i fuochi de' terreni ardenti si trovino ne' monti, che da alcuni Naturalisti chiamansi *primitivi* o di anterior formazione, e mai per quanto io sappia, nelle colline abbondantissime per altro di strati e cave di carbon fossile; come sono quelle del Casentino, del Valdarno *di* sopra, del Senese ec. Di quì nasce il dubbio se l' olio (e se vogliamo anche l'aria infiammabile) racchiusi sotterra possano riconoscere la sua origine da certi strati ampelitici de' *Signoni*, tanto più che io li credo molto posteriori alla formazione degli strati e filoni del Monte di Querciolano. Si rende ancor più verisimile questa opinione dalle ultime scoperte da me fatte nel Casentino, e descritte in una Dissertazione

Non è poi la terra propriamente arenosa che sia pregna di quest' olio, ma bensì una terra per la maggior parte impalpabile, almeno in questo luogo di Portico: una terra che quantunque abbia seco unita porzione di rena, questa è si tenue, che ad ogni piccolo moto si esalta nell' acqua e l' intorbida: terra, che come osservammo nell' Articolo secondo, contiene nel suo ultimo sedimento de' minimi frammenti di carbon fossile: terra finalmente che deve essere stata prima sciolta nell' acqua, e poi a guisa di torba agitata dall'onde, e quindi trasportata, e depositata unitamente alla sostanza oleosa sopra altro strato propriamente arenario.

Che gli strati o filoni de' monti della Romagna siano formati a umido, e siano una vera deposizione fatta dalle acque, è fuor d'ogni dubbio, per le reliquie di mare che vi si osservano; onde l'origine di quest'olio pare debba desumersi da una separazione, o abrasione delle parti più pure e più leggiere che toglier si possano da una vasta laguna, golfo, o recettacolo di varie materie bituminose (1). Quel color cinereo che ha in se la terra vergine di questo luogo scavata profondamente, altro non dimostra, a mio credere, che l' aver avuta in origine una strettissima affinità col bitume, e carbon fossile, sebbene questo sia quì disfatto, assottigliato, e quasi direi medesimato in guisa colla stessa terra, che appena ne resta una qualche porzione sensibile. E l' untuosità che conserva questa terra quando viene sciolta nell' acqua, prova la presenza d' un' oleosa sostanza provenieute da materie bituminose. Ognuno poi è persuaso dell' analogia, e stretta unione del petroleo colle materie bituminose; anzi gli stessi carboni fossili. e strati ampelitici esposti alla distillazione, oltre il flemma insipido, la terra nera, lo spirito acido sulfureo, ed il sal acido, somministrano un olio del tutto simile al petrolino. E certe pozze d'acqua su cui nella Maremma Volterrana galleggia quest' olio, non sono per lo più lontane da simili cave, o da strati di carboni e legni bituminosi, da' quali pare che passando l' acqua rada per cosi dire, e trasporti seco quella sostanza leggiera, che talvolta galleggia su l'acqua medesima di quelle pozze.

Accade frequentemente, come riferisce il Bertrand (Dictionn. alla voce Charbon fossile), che quelli che lavorano nelle miniere del carbon fossile vedano bene spesso infiammarsi l' aria all' intorno, da cui talvolta vengono soffogati. Lo che succede, al parer dell'Hoffman-

sertazione *de Agro Clusentinate & Valdarnensi* posta in fine del Capitolo VII. della Testaceografia Microscopica a pag. 127, 1'4 e seguenti. Da questo risulta che in una montagna d'origin molto diversa da quella delle colline, e che è una produzione degli Appennini di Camaldoli in luogo detto *Ventrina* non lungi da Seravalle vi son de'gran massi arenarj e di schisto molto inclinati all'orizzonte. e fra questi de'carboni fossili e veri legni incarboniti, entro ripieni di nuclei di terebini, o sieno di Brume di mare. Or dunque questi carboni e questi nuclei stropicciati colle dita. ed accostati subito al naso tramandano uu odor leggiero e non ingrato di vero petroleo. Un tale odore si rende ancor più sensibile allorchè bruciasi il detto carbone di *Ventrina*, come feci osservare al Dottissimo Sig. Paolo Mascagni: effetto che non ho mai sperimentato in altri carboni fossili, i quali tramandano nell'atto della lor combustione un nauseante fetore.

(1) L'Autore non parla d'aria infiammabile, perchè non aveva ancor letto il bel libro del Sig. Volta sopra l'aria infiammabile delle paludi. Vedi la Nota 4. in fine.

no (Programma de vapore carbonum fossilium &c.), perchè il petroleo che attraversa, e penetra la miniera dello schisto bituminoso, trovandosi volatizzato, e sospeso nell' aria facilmente s' infiamma all'approssimarsi di una candela. Del tutto analoga all' effetto che scorgesi nelle cave del carbon fossile pare che sia l' accensione di Portico; colla differenza che se in esse miniere non accade il fenomeno che ben di rado, e in certe date combinazioni; nel sito di Portico per altro, sì perchè i vapori sono continui, sì perchè questi son sempre disposti ad accendersi, devono all' accostarsi di un zolfanello sorgere di subito le lambenti fiaccole nella superficie di quel terreno.

ARTICOLO VI.

Autori che hanno trattato di questo e d' altri simili fuochi.

Il fuoco finor descritto ardeva già da molti anni, e fino dal 1550, come riferisce F. Leandro Alberti, che in quel tempo viveva, così scrivendo nella sua descrizione di tutta Italia à pag. 280. *Poscia da Portico un miglio discosto vedesi un luogo degli abitatori del paese dimandato inferno, ove è la terra negra, e pondecosa, nella quale evvi un buco largo piedi quattro, ove esce una fiamma di fuoco, essendo accesa la terra con un zolferino acceso, et abbrucia ancor le legna verde postevi, e si estingue con panni di lana gettatili sopra. Quasi il simile interviene*, così segue l' Alberti, *nel Frignano da cinque miglia da Sessula discosto, ove si vede la terra percossa da qualche legno uscirne tante fiamme di fuoco, quante sono le percussioni, poscia estinguersi con i panni gettatili sopra.*

Più ridicola è la relazione, che di questo fuoco ne fa Paolo Boccone, il di cui sentimento vien riferito dal Sig. Targioni Tom. X. de' suoi viaggj pag. 112. con queste parole. *In quanto poi alla nostra Romagna ha notato Paolo Boccone* (Museo di Fisica pag. 8.) *she vicino al Castello di Portico a suo tempo si osservava una voragine detta dal volgo terra d' Inferno, perchè dal detto forame o voragine veniva vomitata una porzione di terra sulfurea. Questa venendo eccitata sopra il luogo dalla curiosità de' Paesani con qualche zolfanello acceso, continuava ad ardere, e bruciare per otto giorni continui, sentendosi dalla cavità o voragine non solamente il rimbombo del tuonare, ma osservandosi ancora che da detto forame venivano scagliati in aria, due o tre braccia in alto, sassi grossi come pagnotte, con qualche fiamma, fumo, e odor fetido di zolfo; e se accadeva che sopravvenisse la pioggia, ovvero tempo umido, essa fiamma s' inalzava più del solito,*

Non è questo il solo luogo in Toscana in cui vedasi un tal fenomeno. Vi sono anche i fuochi di Pietramala, che pare abbiano una stessa origine, ed uno stesso principio. Questi fuochi, al dir del Sig. Targioni ne' suoi viaggi Tomo X., sono tre soli, il primo detto il *Fuoco del legno* un miglio sopra all' osteria di Pietramala, un altro un poco più lontano detto del *Peglio*, ed il terzo l'*acqua buja* vicino alla medesima osteria, giacchè il quarto che era chiamato *di Canida*, di-

ce

ce l' istesso Autore Tom. X. pag. 206. *alcuni anni sono restò soffogato da una lazza di terreno*. Uno di questi fuochi non è così facile ad estinguersi come quello di Portico, ma resiste anche ai gagliardissimi venti, e per quanto è a mia notizia, brucia perpetuamente; onde ci potremmo maravigliare come, e per qual causa fosse acceso la prima volta. Il Sig. Targioni nel Tom. citato pag. 207. stabilisce che detto fuoco di Pietramala *fosse stato acceso in tempi remotissimi da qualche fulmine*. Non niego già che la prima accensione di questo fuoco possa riconoscer la sua origine dal fulmine, e se vogliamo anche da altri fuochi atmosferici, ma oltre a ciò opinerei, che anche ad una determinata temperie d' aria, e ad un grado di leggier vento, specialmente nel tempo estivo potesse questo fuoco di Portico, e moltopiù quelli di Pietramala essersi accesi naturalmente, onde poi scoperto, e notato dagli abitatori circonvicini il sito dell'accensione, avesser questi potuto a lor piacimento rinnuovarne l' effetto coll' accostarvi la fiamma, e così perpetuare l'esistenza del maraviglioso fenomeno.

Di questo fuoco di Pietramala non è poi vero ciò che soggiunge, forse per sola relazion d' altri il Dott. Targioni, cioè che il detto *fuoco di Pietramala ha continuato fino ai nostri giorni a tramandare una fiamma visibile solamente di notte*; poichè quantunque ciò possa verificarsi a ciel sereno, e a sole chiaro, pure si vedon talora le fiamme anche di mezzo giorno; mentre io stesso nel 1763. passando la prima volta per la strada maestra bolognese non lungi da detto luogo, osservai che mentre cadeva una leggierissima pioggia, le fiamme quasi da essa irritate rendevansi assai visibili, e risplendenti.

Nè so quanta fede prestar si debba a Girolamo Cardano, il quale (de subtilitate lib. 2. pag. 55.) così ne scrisse: *ignis qui interdiu latet, & solum noctu videtur, quemadmodum in Apennini Mugellano vidimus, innoxius est arboribus, atque etiam herbis*. Certo è che nell' area entro cui si accendono, e serpeggiano le più volte nominate fiammelle dell' Inferno di Portico, e molto più fra le fiamme perpetue del fuoco inferiore di Pietramala non vi alligna erba, o frutice di sorte alcuna in segno che quel fuoco che accende la paglia, e brucia le legna appostevi, avrà l' efficacia di far seccar l' erbe, e le piante a lui prossime.

Porrò fine a questa Memoria con osservare che i fuochi di Pietramala, e di Portico non sono certamente Vulcani, come molti han creduto, ma sono accensioni meramente superficiali, e lambenti; nulla han di comune con i Vulcani, ma riconoscono la loro origine dalla nafta di Dioscoride o sia petroleo chiamato volgarmente *olio di sasso*, che sta annidato in certi filoni di una specie di galestro o bisciajo, come osserva anche il Sig. Targioni, olio attenuato, e tenuto in moto dall' aria, e dall' acqua, e forse dalla stessa materia del calore. Che però dalle cose accennate fin' ora chiaramente rilevasi quanta poca fede prestar debbasi a certi Scrittori, i quali nulla avendo osservato per se medesimi, appoggiano unicamente alla relazione del volgo i loro racconti e novelle. Infatti troppo si discosta dal vero

l' Alberti nella surriferita descrizione ; mentre nell' Inferno di Portico non si vede nè *terra ponderosa*, nè il *buco largo quattro piedi*. Molto più capriccioso e falso è il racconto di Paolo Boccone, giacchè nulla osservasi in detto luogo di *foro o voragine*, nulla di *terra sulfurea*, nessun *rimbombo del tuonare*, niun' effetto di *sassi scagliati*, *di odor di zolfo*, ec. E quindi nella descrizione di tali fenomeni ci atterremo unicamente alla relazion di coloro, che non fidandosi delle volgari opinioni osservano co' proprj occhj i luoghi, e gli effetti straordinarj, che ivi succedono. Frattanto in confermazione e schiarimento di quanto accennammo si porranno quì le seguenti note.

NO-

NOTA PRIMA.

Notizie, ed Osservazioni fatte nel terreno infiammabile di Querciolano detto volgarmente l' Inferno, *dall' Illustriss. Sig. Gio: Batista Tassinari a instanza dell' Autore.*

Rispondo in primo luo go. Il Poggio, in cui esiste detto fuoco, si chiama il Poggio *di Casanuova*.

2. Il suddetto fuoco è distante dalle *Rocca S. Casciano* quattro miglia, e da *Portico* un miglio e mezzo.

3. L'area dove presentemente brucia detto fuoco è di circonferenza in circa a quattro braccia; ma per osservare quanto sia lo spazio che è capace di accendersi e di bruciare, bisognerebbe far degli scavi in tutta l'estensione del poggio di Casanuova, che avrà di circonferenza un mezzo miglio, e sarebbe necessario che questi scavi fossero profondi, mentre spesso s'incontrano de' galestri, o filoni arenarj, che non bruciano.

4. Il detto fuoco secondo le relazioni degli abitanti più pratici di quei luoghi non si è acceso, nè si accende mai naturalmente, ma sempre con arte umana.

5. La terra sottoposta, accostandovi il zolfino prende fuoco in distanza di mezzo braccio.

6. Battendo detto fuoco con dei panni lani, il fuoco si estingue, e battendolo con delle frasche verdi, il fuoco parimente si estingue, e con maggior facilità.

7. L'odore che tramanda il detto luogo ancorchè non sia acceso si sente in distanza di un quarto di miglio: e quando è acceso si sente l'odore di petroleo con maggior violenza ed estensione.

8. L'odor di petroleo è piuttosto fastidioso.

9. Riguardo alla prima domanda si è risposto al num. 7.: e riguardo poi al quesito, se esca cioè di sottoterra alcun vento, od aura sensibile, si risponde, che avendo fatta l'esperienza di applicare alla superficie interna dove brucia il fuoco, in tempo che era spento, de' fili di seta, si mossero leggermente le estremità de' medesimi in guisa da far credere, che di sottoterra esca alcun vento, od aura sensibile.

10. Il fuoco seguita a bruciare, quando è acceso, finchè non soffia un vento gagliardo secondo le osservazioni de' Paesani.

11. Nel circondario di detto fuoco, e precisamente nella superficie prossima a quella parte, dove brucia, vi è l'erba fresca, e molte piante di ginepro.

12. Per quello che pare è da congetturare, che sotto il galestro che brucia siavi un altro filone, o risega di pietra arenaria, vedendosene molte alla fine del poggio ove è il fuoco.

13. I filoni arenarj superiori, e gli altri prossimi sono inclinati a Levante come anche quelli che si vedono alla fine del poggio, e non si osserva che i filoni superiori abbino alcuna inclinazione verso la terra che brucia.
14. Essendo spento il suddetto fuoco, i soli carboni accesi posti sopra non servono ad accenderlo, ed infiammarlo.
15. Il luogo che io accennai a V. P. Reverendissima dove fu una volta trovato del carbon fossile si chiama *il fosso de Signoni* che è in uno de miei effetti lontano un miglio in circa dalla Rocca S. Casciano; ma presentemente, per quante diligenze abbia fatte, questa cava non è più reperibile, come non lo sono molte altre, che prima esistevano, sebbene in piccolissima quantità.
16. Essendo spento il fuoco, quantunque si batta la superficie con bacchette, e si spruzzi con acqua, questo non si accende.
17. Si manda a V. P. Reverendissima la terra richiesta con i respettivi segnali, ed un pezzo di quel galestro che brucia.
18. Non posso servirla del carbone richiesto per le ragioni indicate al quesito 15.

Le soprariferite Esperienze furono fatte da me Gio. Battista Tassinari della Rocca S. Casciano il dì 16. Novembre 1784. in una giornata quieta, e serena, e in cui spirava il grecolevante. Si aggiunge al fin quì detto, che essendosi gettata nel fuoco acceso dell' acqua, questa cominciò subito a bollire, e seguitò a bollire finche non fu consumata, e leggiermente assorbita dalla terra, e si mantenne sempre fredda al contatto. Si avverte parimente che detto fuoco arde e brucia qualunque cosa sopra si apponga ed inclusive i panni lani, e la lana medesima.

NOTA SECONDA.

Breve descrizione de' Bagni di Bagno, ed aria infiammabile che da' medesimi scaturisce.

La Terra di Bagno nella Romagna Granducale risiede nel piano d' una profonda valle alle rive del precipitoso torrente detto il Savio, e circondata da monti alti, che sono le produzioni di più alti appennini. I monti che li sovrastano in maggior vicinanza sono dalla parte di Levante, e Ponente, giacchè dalla parte di Mezzogiorno, di dove scende il torrente, e da quella opposta di tramontana si fa alquanto maggiore l' apertura di quella foce. Nella interna parte dell'istesso Paese hanno la lor sorgente presso il fiume varie abbondanti polle d' acque caldissime poco distanti le une dalle altre, le quali ricevute, e serrate in tante vaschette servono per uso di Bagni medicinali, celebri fino dalla più remota antichità, come quelli che sono stati in ogni tempo sperimentati sommamente giovevoli a molti mali specialmente cutanei. Queste vaschette, come anche la gran conserva, in fondo alle quali scaturiscono gorgoliando con qualche fra-

fragore le acque minerali, sono racchiuse entro certe stanze fatte a volta, e di fresco risarcite, ed abbellite con aggiunta di magnifica e comoda fabbrica dal Sig. Bartolini Professore di Farmacia nella prossima Terra di S. Piero in Bagno.

Queste acque son credute zulfuree sì per la qualità che hanno di essiccare, e molto più per il fetore del zolfo che esalano di continuo; e per verità nell' entrare in quelle stanze già ripiene di tali esalazioni si sente un odor ingrato penetrante e soffocante, del tutto simile all' odor di fegato di zolfo. Il sapore, cioè quella sensazione che producono nel palato quest' acque, subito estratte dalle polle o vive sorgenti assomiglia al sapor d' uova guaste, o eccessivamente assodate, se pure un tal sapore non è inseparabile dall' odore. Questo dunque qualunque siasi sapore o odore dimostra esser queste terme un' acqua, in cui sebben non trovisi zolfo in sostanza, onde zolforosa, o zulfurea rigorosamente dir non si possa, deve però essere almeno *epatizzata*, in quanto che esiste in essa acqua una tal sostanza in stato di fegato di zolfo aeriforme.

Comunque siasi, da queste terme di Bagno esce in grand' abbondanza una sostanza volatile, un fluido elastico, o se vogliamo col famoso Bergman chiamarlo *acido aereo*, o con altri aria fissa infiammabile, o flogisticata: Di fatto ove si accosti una fiaccola accesa alla superficie dell' acqua della gran conserva, donde scaturiscon le polle, subito lo spirito aeriforme, o quelle assottigliate esalazioni, vengono ad infiammarsi; ciò che prova evidentemente che di sotto terra scaturisce un' abbondante copia d' aria infiammabile. Meglio si sperimenta l' infiammazione dell' aria per mezzo d' una colonnetta nel mezzo del suo asse incavata ed eretta perpendicolarmente nel Bagno grande, la quale con la sua base alquanto larga racchiudendo, e serrando una polla delle più abbondanti forza l' acqua di detta polla a salire per il cavo della colonna, ed a fluire per il canaletto orizzontale posto nella parte superiore alquanto fuori dell' acqua: invenzione suggerita dall' ingegnoso ed eccellente Filosofo il P. Abate D. Rodesindo Cateni per comodo di quelli che vogliono bever l' acqua di quei bagni libera da ogni immondezza. Or siccome l' acqua, che esce dal piccol tubo, non viene se non a sgorghi interrotti; quindi è che dopo uno sgorgo d' acqua ne succede immediatamente un altro d' aria dispostissima ad infiammarsi; imperocchè se vi si accosta un lume o un zolfino acceso, la detta aria brucia facendo una fiamma azzurra, e ciò succede dopo ogni spruzzo o getto d' acqua, che ben si comprende quando gorgogliando sale per il voto della colonna.

E' poi agevol cosa l' imprigionare detta aria in fiaschi o bottiglie, poichè se una di queste piena d' acqua si adatterà all' orifizio del suddetto tubo dal quale esce l' acqua, e l' aria infiammabile, avvertendo di far cader l' acqua della bottiglia a riprese, acciò possa l' aria infiammabile della colonna subentrare nella bottiglia a proporzione che ne sorte l' acqua; replicata l' operazione diverse volte si otterrà finalmente che vuotata l' acqua della bottiglia resti in sua vece piena d' aria infiammabile. Volendo finalmente estrarla si ap-

plichi

plichi un imbuto alla bottiglia, e tenendolo sollevato vi si versi dell' acqua, che si avrà l' effetto dell' infiammazione dell' aria che esce dalla bottiglia per lo spazio vuoto che resta fra l' orifizio di quella, e il collo dell' imbuto, qualora a questa parte si accosti il zolfino acceso. La fiamma è alquanto azzurra, e scotta tanto che nel ripetere io queste esperienze alla presenza di molti Bagnesi non poteva alcuna volta sostenere l' imbuto per il troppo calore che ne concepiva.

Ma per avere un getto di fiamma vivissima della lunghezza fino di un palmo, mi servii d' un vaso di majolica somministratomi da' Signori Vincenzo, e Caterina Spighi(1), in presenza dei quali più volte replicai l' esperienza nell' ottobre del 1769. Era questo un vaso fabbricato in Assisi, nel beccuccio laterale aperto, somigliante agli altri da portar acqua, ma chiuso ermeticamente al di sopra, ed aperto nel fondo, da cui sorgeva un grosso cannello della stessa materia, che s' alzava internamente fino alla chiusa imboccatura. Il vaso pertanto ripieno d' acqua applicavasi per l' apertura inferiore al tubo della colonnetta termale, e per mezzo del beccuccio superiore rivolto al basso, dato lo scolo totale all' acqua, subentrava in esso vaso altrettanto d' aria infiammabile di quanto n' era suscettibile la capacità del medesimo. Quindi serrata l' imboccatura del fondo con panno molle, e chiuso similmente il beccuccio lo potei trasportare a bell' agio, e rinnuovar l' esperienza. Per obbligar finalmente l' aria infiammabile a sortir dal vaso con forza, rivoltatolo all' ingiù in guisa che la grande apertura del fondo rimanesse superiore, v' infusi l' acqua in gran copia, ed accostato nel tempo stesso un zolfino acceso allo stretto beccuccio si vedeva da questo uscir con forza indicibile una lunga striscia di fiamma turchinetta.

Che poi quelle acque termali, le quali dall' odor che tramandano sono comunemente credute zulfuree, non contengano in realtà alcuna porzione di zolfo concreto, oltre al non trovarsi questo in nessuna parte del Bagno, resta provato bastantemente dall' esame del tartaro istituito co' i reagenti, e trasmessomi fino dal 1784. dal Chiarissimo Professore di Chimica in Pisa il Sig. Dott. Niccola Branchi mio parzialissimo amico. „ Questo tartaro (dice egli) è leggiero, di „ struttura granulata non compatta, friabile, di color cenerino-chia- „ ro, non odoroso nè saporoso. Non contiene porzione alcuna di sal „ marino, perchè l' acqua piovana stillata e fredda nella quale per „ lo spazio di molte ore era stato immerso il detto tartaro bene „ spolverizzato non soffrì mutazione alcuna per l' infusione del nitro „ lunare. Contiene questo tartaro un sale selenitico, perchè l' acqua „ piovana stillata, e bollente, nella quale era stato immerso per lo „ spazio di mezz' ora, dopo di averla filtrata, e posta in due va- „ si, risvegliò al senso del gusto una sensazione somigliante a quella „ delle acque crude, ed abbandonò una sottilissima terra per l' im- „ mersione dell' acido concreto dello zucchero, e per l' infusione del „ fluido sale alcali del tartaro. Il descritto sale selenitico mostrò „ d' es-

(1) Questi due Sigg. Bagnesi sono ancora viventi nell' Agosto del 1792., tempo in cui l' Autore trascrive questa seconda nota dal manuale delle sue Osservazioni geologiche.

„ d' essere di natura argillosa perchè si decompose con abbandonare la „ propria base terrea , quando nella medesima acqua piovana stillata „ nella quale si trovava sciolto , fu infusa una proporzionata quantità „ di recente acqua di calce . Si trova finalmente in questo tartaro una „ terra alcalina di natura calcaria combinata con l' aria fissa (che ne- „ forma la massima parte costituente) perchè il tartaro stesso , dopo „ di averlo spogliato del nominato sale selenitico , totalmente si sciol- „ se con moto di ebollizione dall' acido dell' aceto o aceto stillato , „ con il quale formò dipoi un sale acetoso cristallizzato in cristalli „ filamentosi .

NOTA TERZA

Terreni ardenti di Pietramala .

Dei tanto celebri fuochi di Pietramala da me per l' avanti solamente da lontano veduti , due soli furon poi ocularmente visitati ed esaminati nel dì 27. Aprile 1785. Il primo si può dire inferiore perchè è quello costituito in luogo molto più basso che non è il villaggio di Pietramala , e da quello circa un miglio distante ; l'altro superiore perchè situato in luogo più eminente chiamato l' *Acqua buja* di Pietramala . Rispetto al primo , in una piaggia di facil declivio , e in una superficie di terra nerastra fra molte scagliette di sasso calcario coltellino vidi con maraviglia che uscivan fiamme di color giallo chiaro, e tali forse comparivano per la refrangibilità e riflessione de' raggi del sole in quel giorno risplendentissimo . Le fiamme mosse da gagliardo vento Nord-Est , che allora spirava, erano spinte con forza verso la parte opposta , alzandosi però da terra alla distanza di circa mezzo braccio. Questo fuoco da me osservato in tale occasione era ben altro che le piccole fiaccole di Portico semplicemente lambenti alla superficie, mentre questo dilatavasi , e si alzava a guisa di fiamma ardente che nascesse da un fascio di legna che bruci con violenza .

Qui vengo assicurato dagli abitanti che un tal fuoco o terreno ardente resta , sebben di rado, estinto da un vento gagliardissimo di ponente (1); che alla pioggia si alza e prende maggior forza rendendosi visibile in gran lontananza ; che maggiormente al cader della neve si alza fino a quattro, e più braccia ; che scavandosi la terra profondamente la fiamma si fa più alta, e più ardente . L' area che attualmente bruciava in questo luogo era di quattro o sei braccia quadrate ; e siccome lo spazio del terreno contrassegnato dal bruciamento de' sassi e dalla terra nericcia era molto maggiore di quello che ardeva, così non sempre vedevasi sortir la fiamma dal medesimo luogo, ma ora in uno , ora nell' altro accendevasi , fino a tanto che non avesse dentro il corso di pochi giorni serpeggiato per ogni parte di detto spazio. La terra che almeno nell' apparenza appariva oleosa , e

(1) Dubiterei che le fiamme in qualche caso rimanessero invisibili perchè soppresse fra i pori, e gl' interstizj della terra, ma non mai estinte perfettamente.

bituminosa era un galestro o terra figulina quasi simile a quella del luogo ardente di Portico.

L'altro terreno non sempre ardente, ma sempre suscettibile d'infiammazione resta più vicino al villaggio di Pietramala nel podere detto della *Collinella* dove alle falde di tre altissimi monti *Montibene*, *Montoggioli*, e *Montifreddo* scuopresi una vasta prateria, in mezzo alla quale esiste un piccolo spazio di terra arida e mancante di erbe con buchetta fatta, per quanto si vede, artificialmente, forse perchè da forestieri o da paesani viene spesso ripiena d'acqua per potere col mezzo di essa più facilmente riempire de'vasi d'aria infiammabile, oppure a fine di esaminare i diversi effetti e apparenze che produce la fiamma sulla superficie dell'acqua. Del resto nulla di maraviglioso o di straordinario questo sito presenterebbe, se da alcune piccole fessure di detta buca non si sentisse romoreggiare il vento che esce di sottoterra. Questo si trova spento, ma approssimandosi un zolfino a quelle piccole aperture si vedono subito sorgere delle fiammelle, le quali seguitano a bruciare fino a tanto che il vento non l'estingue; lo che succede facilmente, potendo anche con un bastone, o colla pressione del piede una per volta smorzarle affatto. Osservo pertanto che l'aria esce di sotto terra da'tanti fori separati gli uni dagli altri, quanti sono gl'interstizj grandicelli della superficie che brucia; onde se nell'altro fuoco inferiore di Pietramala, ed in quello di Portico non restino soffocate le fiamme tutte in un tratto nella totale estensione dell'area infiammata, non potrà mai estinguersi il fuoco, mentre una sola che ve ne resti accesa serve per far ardere tutte le altre correnti d'aria infiammabile.

Questo terreno ardente è molto più stretto degli altri, non essendo d'estensione che un braccio quadrato, ma pure molta è l'aria infiammabile che scaturisce da quella buca; che però si suole dagli abitatori di Pietramala spesso racchiudere nelle bocce, bottiglie, o fiaschi, e trasportarsi anche fuori del Paese. Per far ciò si pone nella prefata buchetta, quando però il fuoco è spento, dell'acqua, la quale bolle a freddo, e gorgoglia; quindi tenendo inclinato il vaso, a proporzione che esce l'acqua vi si va introducendo l'aria infiammabile nel modo stesso che si è veduto nell'esperienza de'Bagni di Bagno.

Ma per tornare alla descrizione dell'*Acqua Buja*, dopo che si è ripiena la suddetta buchetta d'acqua comune se vi si accosti un zolfino s'accendono in quà, e in là le solite fiaccole, che sogliono nelle parti laterali della buchetta rimanere accese fino a tanto che da cause esterne non sono estinte; ma non così succede di quell'aria che passa a traverso dell'acqua, poichè prende anch'essa fuoco ma momentaneo, qualora ad una breve distanza dalla superficie dell'acqua si faccia passare un zolfino acceso, ma non mai si vedono serpeggiare o muoversi la fiammelle sopra dell'acqua. Dal che rilevasi che il flusso continuato dell'aria succede in maggior copia dalle parti laterali della buchetta, cioè al confine della terra, e dell'acqua rinchiusa.

Nel violento e continuato fuoco inferiore di Pietramala sembrommi in vero di sentir qualche odor di petroleo, ma in questo dell'Acqua

buja

buja non ho potuto scuoprire nessuno odore, o fetore; onde pare che da' surriferiti spiragli o piccoli fori di quella terra esca un'aria purissima capace di prender fiamma.

NOTA QUARTA.

Riflessioni sulla mia Memoria, e su quella del Sig. Volta.

Dopo aver letta la dotta Memoria sopra i fuochi de' terreni, e delle fontane ardenti del Sig. D. Alessandro Volta inserita negli Opuscoli di Milano dell' Anno 1784. nel Tomo VII., volendo ora richiamare all' esame la mia sopra il fuoco di Portico, devo colla massima ingenuità confessare che preoccupato dalla comune opinione del bitume e petroleo ho creduto esser questi la causa efficiente e principle de'terreni ardenti, senza però escludere da alcuni l' aria infiammabile, di cui ne avevo già più luminosi esempj fino dall' Aprile dell' Anno 1763. per gli esperimenti fatti all' Osteria di Pietramala. Quivi una sera si presentò un uomo che teneva una bottiglia ripiena d'aria tolta, come ei diceva, dalla lagunetta dell'Acqua buja, e col solito metodo indicato alla nota seconda, ne mostrò l' esperimento dell'accensione alla presenza di molti, fra i quali il già fu P. Ab. D. Rudesindo Cateni sommo Filosofo e Mattematico, il quale da me interrogato sù tal fenomeno rispose esser quello *un fluido aeriforme di sua natura infiammabile, e del tutto simile a quello che usciva a riprese dalla colonnetta de' Bagni di Bagno nella Romagna*. Una tale esperienza, ed altre osservazioni fatte posteriormente ne' suddetti Bagni, come si è veduto alla nota 2. mi poneva in una certa necessità di ammettere fra le cause del prelodato fenomeno di Portico anche l' aria infiammabile, senza però escluderne totalmente il petroleo. Il Sig. Volta nella sua Memoria pone in si chiaro lume l' esistenza di quest' aria in simili fuochi, che pare debba esser considerata come causa principale di molte accensioni superficiali. Nè io saprei oppormi al di lui senlimento specialmente riguardo all' aria infiammabile del terreno ardente dell' Acqua buja, e di altri luoghi da lui citati nella sua Memoria, ne' quali l' aria infiammabile si dimostra pura e scevra d'ogni esalazione eterogenea, non dando indizio nè di odor di petroleo, nè di fegato di zolfo. Ma riguardo ad alcuni altri luoghi, dove l' odor del petroleo si manifesta sì nell' asalazioni che nel fumo delle medesime; dove si scuopre una certa untuosità nella terra stessa ancor vergine sciolta specialmente nell' acqua calda, dove in fine militano altre ragioni riferite ne' precedenti articoli, non pare che escluder si debbano totalmente l' esalazioni oleose, specialmente dal terreno ardente di Portico.

Se attentamente esamineremo i getti d' acqua che fa la colonnetta de Bagni di Bagno, come alla nota seconda, si troverà che dopo il getto d'acqua ne succede un altro d'aria infiammabile, e frattanto unitamente all'aria ed all' acqua esce e si fa sentire un odor nauseante di fegato di zolfo, lo che prova bastantemente la presenza d' un vero

zolfo: *l'air hepatique*, dice Bergman (Opuscules Tom. I. pag. 245.) *contient du vrai soufre, mais si attenuè, si rarefié, qu'il echappe à la vue, & qu'il prend la forme d'air commun*. Se dunque all' aria, e all' acqua di questa sorgente termale sta unita una parte talmente rarefatta e volatile di spirito di zolfo che non lascia sentir di se che il prefato odore, e nel resto si disperge per l' aria atmosferica senza lasciare altro indizio di vero zolfo; potranno a mio giudizio, per un' istessa parità unirsi all' aria infiammabile del terreno di Portico certe particelle petroleose, le quali dopo essersi rese manifeste al senso dell' odorato, si dissipano facilmente, non lasciando forse altra cosa in quella terra che un leggiero odore di se, ma non già il petroleo in sostanza. Lo che supposto per vero, non recherebbe più maraviglia, se le chimiche operazioni istituite su quella terra di Portico non somministrassero alcuna porzion di petroleo (1), conforme non l' hanno dimostrato altre terre consimili analizzate dal Sig. Volta.

Sarei disposto a credere che delle arie infiammabili da me osservate, quella di Bagno portasse seco unite le parti volatili del zolfo, quella di Portico di Romagna, e l' altra inferiore di Pietramala contenessero del petroleo attenuato, e sottile, e finalmente quella dell' acqua buja fosse aria pura infiammabile, non somministrando alcun indizio di zolfo come quella di Bagno, nè di sostanza oleosa, come le due una di Portico, l' altra inferiore di Pietramala. Certo è che tutte le arie infiammabili non sono della stessa specie almeno in riguardo alla loro origine, alle materie dalle quali restano sprigionate, e alle qualità che possiedono. Crederei attesa la natura del luogo che l' aria infiammabile de' Bagni di Bagno nascesse dalle piriti decomposte sotto la terra principalmente per mezzo dell' acqua, e degli acidi; e quella di Portico da oleose, e bituminose sostanze, delle quali esser deve già da gran tempo pregna, e saturata la terra non saprei dire quanto profondamente sottoposta a quel fuoco.

E' pur troppo vero il curioso fenomeno, che osservasi generalmente in tutti i terreni ardenti, cioè che le fiamme sorgon più vigorose alla pioggia, che a ciel sereno. Io stesso ne son testimonio di vista, poichè nel Maggio del 1768. passando da Pietramala, al cadere di una leggierissima pioggia mi furono fatte osservare le fiamme del fuoco inferiore già nominato, le quali comparivano più elevate, e più ardenti di quello fossero quando a ciel sereno visitai diciassette anni dopo il luogo preciso dell' accensione. Il Sig. Alessandro Volta per spiegar quest' effetto ricorre all' acqua momentanea che piove, la quale penetrando ne' ricettacoli sotterranei, dove suppone annidarsi l' aria infiammabile, la sforza a escir con maggior impeto, e in maggior copia da' meati, e pertugi del terreno sovrapposto. Ma io quì rifletto che quella stessa mattina in cui partivo da Pietramala, incominciava una sottil pioggia, onde non poteva l' acqua in piccola quantità, e in sì breve spazio essersi insinuata molto

(1) Son d' opinione che la terra scavata profondamente sotto un qualche terreno ardente possa somministrare qualche porzione sebben tenuissima di petroleo, e forse quella di Portico più facilmente di qualunque altra.

molto sotterra ed aver penetrati quei profondi recettacoli d' aria infiammabile. Anzi al cader della neve, come vengo assicurato da' Paesani, si alzano in alto le fiamme con maggior violenza, ed assai più ardenti di quello sieno o al cader di pioggia, o al soffiare di gagliardo vento, e pure la neve non così subito si scioglie in acqua, onde questa penetrando sotto la terra possa incalzare la racchiusa aria, e forzarla ad escir più presto, ed in maggior quantità da quei luoghi comunque siansi sotterranei, e profondi. Di più ho tutto il fondamento di credere che almeno nella superficie infiammabile di Portico non possa l'acqua di pioggia penetrare per questa parte molto sotterra, per essere il luogo posto in declive dove l'acqua scorre facilmente all' ingiù, nè può in breve tempo penetrare non dirò ne' nascondigli profondi, ma neppure un sol braccio sotto la terra. Vien anche confermato questo mio sentimento da ciò che si è detto nella nota precedente rispetto all' aria infiammabile del terreno dell' acqua buja. Pare adunque che per spiegare la maggiore altezza, e più violenta accensione de' terreni ardenti nel cader delle pioggie o delle nevi, oltre ciò che abbiamo detto nell' Articolo quarto debba ricorrersi a quelle stesse cause meramente esterne per le quali il fuoco comune anzichè estinguersi col gettarvi sopra poca quantità d'acqua, si va facendo più vigoroso, e più ardente (1).

Che se alcuno ricercasse la causa costantemente operante negli interni filoni, per cui viene a sprigionarsi quell' aria infiammabile, quel vapore oleoso, o quello spirito zulfureo, per me sono stato sempre di sentimento che la causa principale sia l'acqua delle pioggie e delle nevi sciolte, non quella che immediatamente cade su detti luoghi, ma quella che per altre parti e a poco a poco insinuandosi negli strati, e interne cavità della terra porta dell' aria nuova, e forza l'oleosa assottigliata sostanza per mezzo della fermentazione o dissoluzione a svilupparsi da quei terreni bituminosi, sulfurei, vetriolici, piriticosi ec., e a sorgere in alto fuori de' terreni ardenti. Che se uno di questi sia situato in luogo basso, e l'acqua sia in grand' abbondanza, come nelle termali di Bagno, le quali sono in piano circonvallate da altissime montagne, non può fare a meno che l'aria non sorga fuori del terreno insieme con l'acqua. Che se il terreno fosse in alto, e naturalmente asciutto, come ne' fuochi tutti di Pietramala, e in quello di Portico, di dove sorte il flusso continuato d' aria infiammabile senza alcun indizio di acqua, son di parere che anche in questi vi si annidi profondamente nascosto il fluido aqueo capace di produrre lo sviluppo dell' aria, la quale per qualche strada si aprirà il passaggio fino alla superficie della terra; mentre l'acqua va insensibilmente internandosi al basso, o dissipandosi per altre vie. Prende ancor più di forza l'ipotesi nell' osserva-

re,

(1) Dopo le osservazioni di Priestley, e Senebier si è data una nuova spiegazione al fenomeno della combustione più celere de' luoghi ardenti al cader della pioggia; poichè dopo loro si è verificato che l'aria fissa è combinata non rare volte all'aria infiammabile, e che facilmente si scioglie nell'acqua. Ora è molto verisimile il credere che nel cader della pioggia l'aria infiammabile resti libera dall'aria fissa che si scioglie nell' acqua, e così segua una più viva e celere combustione.

re, che questi terreni ardenti non si trovano mai, almeno per quanto io sappia, nelle cime de' monti, o delle colline, ma sempre o nelle pendici de' poggi, o in luoghi bassi ai quali sovrastano immediatamente altri monti. Una tal situazione hanno costantemente le acque termali zulfuree, e non zulfuree comunissime nel Senese, ed i lagoncelli sì frequenti nel volterrano, e le tante arie mofetiche, le quali o insiem coll' acqua scaturiscono dalla terra, come in varj luoghi presso Rapolano nel Sanese, o perfettamente asciutte sorgono gorgogliando, e con impeto in diverse parti lungo il fosso poco lontano dal Poggio S. Cecilia del medesimo Stato. Dunque tutte queste arie riconoscono verisimilmente per causa principale del loro sprigionamento dagli strati piritosi, e vitriolici il fluido aqueo, che per mezzo delle correnti, o delle pioggie scende e penetra in quelle medesime terre.

E quì cade in acconcio il paragone delle arie infiammabili colle mofetiche, delle quali varj, e diversi sono i caratteri, ma probabilmente istesse le cause, istesse le sorgenti, istessissimi gli strati, e le terre, come pure medesima è la maniera colla quale sì le une che le altre escono dal terreno. Le prime s' infiammano, le altre estinguono ogni lume, nè permettono entro di se l'accensione della polvere da schioppo. Le prime sono più leggiere dell'atmosfera, che però sorgono con violenza, e si uniscono alla medesima. Le altre sono più gravi, non vanno in alto, nè si mescolano così subito coll' aria atmosferica, e per qualche tempo stanno terra terra livellandosi orizzontalmente ad una altezza proporzionata alla maggiore o minor gravità della stessa atmosfera. Eppure sì le une, che le altre scaturiscon con forza e con strepito dal terreno, come rispetto alle mofetiche accade nel citato fossone poco lungi dal Poggio S. Cecilia. Anzi le stesse arie mofetiche contengono una porzione d' aria infiammabile, la quale, per osservazioni di valenti Chimici, si separa per mezzo della lozione e dibattimento di dette arie fatto nell' acqua. Vi è dunque tutta la verisimiglianza per credere, che molte delle arie infiammabili sieno prima state mofetiche, e indi purificate dalla Natura pel lungo passaggio ed agitazione delle acque, sieno finalmente divenute pure infiammabili. Ciò potrebbe confermarsi dal parallelo dell' arie sulfureo-mofetiche di Rapolano, e di tanti Lagoncelli del Sanese, come del Castelletto, di Travalle, ed altri, coll' aria epatica de' Bagni di Bagno; coll' osservare di più che nelle prime si ha la deposizione del zolfo su le stesse sorgenti, nelle seconde si depongono le materie combustibili assai profondamente sotto la terra, e forse molto lungi dalla sorgente stessa dell' aria infiammabile. Ma comunque siasi, giova quì il riflettere così di passaggio quanto sia difficile lo spiegar quegli effetti sotterranei, nella produzion de' quali la Natura opera di nascosto, e lontano dalla nostra vista usando tanti, e sì diversi mezzi a noi per la maggior parte ignoti e sconosciuti. Quindi può rilevarsi che quantunque pregievole ed ingegnoso sia l' istrumento, col quale il Sig. Volta si sforza d' imitar l' infiammazion naturale de' terreni ardenti, pure non credo che possa esprimere se non che un solo di quei

tanti

tanti mezzi, de' quali si può servir la Natura nel produrre un sì mirabile effetto.

In queste riflessioni adunque aggiunte alla mia Memoria non ho preteso di oppormi alla teoria dell' aria infiammabile del Sig. Volta ma solo ho inteso di schiarire alquanto questa materia, e di dare occasione ad altri di maggiormente illustrare un fenomeno, che sommamente interessa la fisica sotterranea. In oltre bramerei che il cortese lettore distinguesse sì nella Memoria che nelle Note le osservazion dalla spiegazion degli effetti. Riguardo alle prime ho procurato di esser diligente, e fedele, ma rispetto alla seconda posso essermi facilmente ingannato; onde sarò sempre disposto ad abbandonare le mie opinioni, ed abbracciare il sentimento di quei Naturalisti, che dotati di migliori lumi, e sulla scorta di nuove esperienze ed osservazioni sapranno meglio dilucidare, e schiarir questo fenomeno della Natura.

Vero è, che dopo aver compilata questa Memoria, essendomi incontrato nella descrizione del terreno ardente di Velleja fatta dal Signor Can. D. Gio. Serafino Volta, e inserita nel Tom. VIII. Opusc. di Milano, ho compreso che il fuoco di Portico è totalmente analogo a quello di Velleja; onde mi son confermato sempre più nell' antico mio sentimento, che siccome il Ch. Autore opponendosi direttamente al parere del Sig. Alessandro Volta, non vuole esclusa da questo fuoco di Velleja, per le ragioni ivi addotte, la presenza del petroleo, così non credo doversi neppur escludere dal terreno di Portico. Attesi dunque sì fatti caratteri comuni all' uno e all' altro fuoco, terminerò colle stesse parole del Sig. Serafino: *non è da rivocarsi*, egli dice, *più in dubbio che il gas infiammabile di cui si parla, sia una sostanza oleosa in essenza non dissimile dal petroleo, ma ridotta dalla natura all' essere di vapore elastico permanente, ovvero di puro spirito.*

ESAME

DELL' ORINA D' UN ITTERICO

E ricerche su di alcuni laterizi sedimenti trovati in altre morbose orine umane, intraprese nel mese di Novembre dell' anno 1787.

DA FRANCESCO MARABELLI

CHIMICO NELLO SPEDAL MAGGIORE DI PAVIA, PUBBLICO REPETITORE DI CHIMICA, MATERIA MEDICA, E FARMACIA DELL' UNIVERSITA' SUDDETTA, E SOCIO DI VARIE ACCADEMIE

INDIRIZZATA ALL' ILLUSTRISSIMO SIGNORE

D. GIOVANNI PIETRO FRANK

PUBBLICO PROFESSORE DI CLINICA NELLA R. UNIVERSITA' DI PAVIA, PRESIDENTE DELLA FACOLTA' MEDICA, E DEGLI SPEDALI IN TUTTA LA LOMBARDIA AUSTRIACA, CONSIGLIERE DI S. M. I R. A. NEL MAGISTRATO POLITICO, CAMERALE DI MILANO, E SOCIO DI DIVERSE ACCADEMIE.

NEl tempo stesso, che VS. Illustrissima instituiva la cura di un Itterico, le piacque, che io m' impiegassi ad osservare con chimico esame la natura, e le differenze, che presentava l' orina del medesimo soggetto siccome quell' umore, che in tal fatta di malattia sembra il primo ad alterarsi, quello, che passa al più grande cambiamento, e quello in conseguenza, che dovrebbe forse dare i più certi schiarimenti su la morbosa situazione dello stato del soggetto affettone; i risultati, che ho avuto dalle particolari esperienze che ho intraprese li troverà nel lavoro, che le presento, ed insieme vi troverà pure qualche ricerca che ella mi propose intorno alcuni sedimenti di altre orine morbose appartenenti a dei malati, che in quel tempo ella aveva, sotto la sua cura; Le aggradisca adunque in segno della più sincera estimazione con cui mi professo.

Dell' orina di un Itterico.

L' orina dell' Itterico sopra cui mi era proposto instituire l' Analisi appena evacuata spandeva un odore alquanto nauseoso, era di

un

un colore giallo-bruno, avea un sapore salso insieme, ed amaro: questa conservata in un vaso, dopo poche ore formò alla superficie una pellicola trasparente che rifrangeva i raggi della luce, e rappresentava i colori dell' iride; essa anche dopo la quiete di più giorni non diede sedimento alcuno; cosa che in quella stagione non si vedeva accadere nelle orine della maggior parte degli altri ammalati, le quali deponevano più, o meno di sedimento. Per poco poi, che fosse agitata dava copiosissima spuma; uno de'caratteri de'veri saponi.

Unita alla dissoluzione di lacca muffa, ed allo sciloppo di viole non die segno di contenere alcuna sorta di acido, o alcali sciolto.

Unita all' acido solforico ha mandato dei vapori bianchi soffocanti, atteso che svolgevasi con ciò una porzione di acido muriatico, e da questa mescolanza precipitossi una piccola porzione di sedimento nerastro, rimanendo il liquore più oscuro di prima, il quale in capo a più giorni colla quiete prese il colore di un verde-giallo diluto, spandendo un odore orinoso.

Unita all' acido nitrico presentò un colore verde, elegante, vivo, e permanente, senza che esso v' inducesse sul fatto verun precipitato; comparvero per altro di lì a poco alcuni piccoli fiocchetti verdastri.

Unita all' acido muriatico a prima giunta non successe cambiamento alcuno, ma in appresso mutossi il di lei colore in un verde carico, precipitandosi da questa unione una tenue sostanza ugualmente colorita.

Unita col prussiato di potassa perdette l'orina il suo colore assumendone in vece un verde senza dare precipitato di sorta. Mescolata colla potassa, e col di lei carbonato, e coll' acqua di calce dopo lungo tempo precipitò una scarsa sostanza di un colore giallo torbido, essendo rimasti i liquori tinti di un giallo carico, a riserva di quello unito coll' acqua di calce, che in vece si fece di color giallo diluto: questi due alcali per la loro miscela con sì fatta orina hanno da questa sviluppato un odore ammoniacale, l' ultimo però in grado maggiore.

Unita all' alcoole non ne seguì alcuna mutazione, che fosse almeno sensibile.

Unita alle soluzioni dei nitrati d' argento e di mercurio lasciò cadere degli abbondanti precipitati bianchi: il precipitato però ottenutosi colla prima soluzione acquistò in seguitò un colore verdastro, essendo rimasto limpido il liquore; e quello della seconda mutossi in un verde cinereo, e lasciò il liquore colorato di un varde torbido.

Unita alla soluzione del solfato di ferro, di rame, e di zinco presentò i seguenti risultati.

Colla prima s' intorbidò, e vi apparve quasi un coagulo, che scorso qualche tempo precipitossi al fondo del vaso in buona quantità con un colore ferruginoso, che successivamenre inclinò al verde acquistando il liquore il colore dell' oro.

Colla seconda diede con lentezza una piccolissima porzione di precipitato di color verde oscuro, e rimase il liquore, di un verde diluto.

Colla terza somministrò lentamente uno scarso precipitato giallo-oscuro che susseguentemente passò ad un verde torbido col cambiare il liquore in un color d'oro.

Unita col nitrato di Bismuto disciolto fornì un precipitato bianco, cha poi si cangiò in un cinereo-bleù, niente cambiando di colore il liquido.

L'orina, che abbiamo già detto avere alla superficie una pellicola, riposta ed abbandonata ad un' atmosfera riscaldata al grado vigesimo secondo circa del Termometro del Sig. Reaumur, perchè passasse ad una blanda evaporazione per osservare in seguito ciò che ne sarebbe accaduto, la trovai nel termine di ore venti alterata in modo, che mandava un odore assai spiacevole ed ammoniacale, osservando nel medesimo tempo, che la pellicola facevasi sempre più densa, e acquistava un colore giallo: in proporzione che l'orina lentamente evaporava, e corrompevasi cambiava successivamente il suo colore, e diminuiva la sua amarezza, in maniera tale, che giunse a perderla affatto, aumentando in spessezza la sunnominata pellicola, la quale era dal natural peso per il ricevuto aumento tratta per la massima parte al fondo. In questo stato finalmente l'orina non conservava che il suo sapore salso, e si rese al gusto ed all'odore fortemente spiacevole a somiglianza di altre materie animali imputridite. La suddetta pellicola raccolta non aveva alcuna amarezza, e si comportava come una sostanza saponacea, essendo solubile nell'acqua, e nell'Alcoole; e nell'abbruciare spandeva un odore fetido come le sostanze animali.

Una porzione della anzidetta orina recente evaporata col fuoco fino alla perdita di una terza parte, e unita all'alcoole dopo essersi intorbidata lasciò cadere al fondo una materia nerastra, a cui avendo tosto sopraggiunto dell'acqua per indebolire la forza solvente dell'alcool comparvero delle striscie nerastre che offuscavano tutto il liquore, e sembravano portarsi verso il fondo.

Quattordici libbre della medesima orina appena evacuata posta a evaporare al fuoco colle dovute cautele presentava alla sua superficie una pellicola uguale in tutti i riguardi a quella che copriva la superficie dell'altra lasciatasi a putrefare. Ridotta poscia a consistenza d'estratto, e al peso di due oncie, e dodici scrupoli, e mezzo assunse il colore dell'estratto di rabarbaro, e mandava un nauseosissimo odore; nel tempo della evaporazione all'incontro di ciò, che suol accadere di molti altri corpi in simili circostanze, in luogo di aumentare la sua amarezza l'andava gradatamente diminuendo di modo, che in fine il suo sapore non potevasi più dire amaro.

Presi una parte di questo estratto, e col digerirlo con dell'Alcoole ne ho cavato una tintura simile ad un infuso di Caffè alquanto vergente al giallo, che diluta con dell'acqua non ne subì alcuna mutazione; perciò apparisce di natura saponacea.

Dacchè tanto nella artificiale evaporazione, e vieppiù nella naturale sua decomposizione, e putrefazione, abbiamo veduto, che l'orina perdeva l'amaro suo sapore, potrassi conchiudere, che l'orina dell'itte-

itterici debba la sua amarezza, ad un volatilissimo principio, probabilmente della natura degli olj volatili, che sotto ad una maggiore, o minore di lei decomposizione al pari dell' ammoniaco si volatilizza, o in tutto, o nella massima sua parte, rimanendo perciò niente amaro il residuo dell' orina in putrefazione, e lasciando conservare all' estratto qualche benchè minimo grado di amarezza.

Ho creduto opportuno di provare se il principio nell' orina degli Itterici, che tinge al solito i bianchi pannilini immersivi, potesse diminuirsi, o estrarsi interamente, e se perciò qualche mutazione soffrisse l' orina istessa col lungo immergerveli. Per ciò fare ho preso cinque once della suddetta orina, e a varie riprese vi ho immerso due once, ed otto denari di filaccia di lino, siccome queste presentano una più grande superficie; Con tal metodo mi è accaduto di vedere, che le prime quantità di filaccia attuffatevi acquistavano ad un di presso la stessa giallezza, ma che sul finire dell' operazione le ultime, che io vi bagnava sortivano di mano in mano colorite di un giallo meno carico a segno, che quelle, che in fine vi intrusi non sembravano essere state bagnate, che nell' orina comune di qualunque altro soggetto non itterico, essendosi così ridotta quest' orina all' ordinario colore. Da ciò si può dire con ragione, che la materia colorante dell' orina dell' Itterici ha maggiore affinità con alcuni dei corpi stranieri, siccome le filaccia, di quello ne abbia col liquido stesso orinoso.

L' orina residua da quest' operazione, come che non presentava più quel colore oscuro, che da prima aveva, volli in seguito esaminarla per vedere se anche nel sapore, nella sua qualità di prontamente spumeggiare dibattuta, e negli altri caratteri a lei particolari avesse sofferta modificazione, o cambiamento.

L' assaporai, e non mi faceva sentire alcuna amarezza, ritenendo soltanto il naturale salso sapore delle ordinarie.

La ho dibattuta, ma non comparve schiuma, come era occorso prima di esserle tolta la sua parte colorante.

Vi versai sopra dell' acido Nitrico con cui viddi separarsi alcuni filamenti dello stesso colore dell' orina medesima, rimanendo poi essa del colore di una lavatura di carne, senza presentarmi il grazioso fenomeno di sopra osservato, cioè di assumere un bellissimo verde.

Vi aggiunsi della potassa, e mi ha sviluppato da questa un sensibilissimo odore di ammoniaco, (come suol accadere nell' orina ordinaria) ma con molta maggiore facilità, e prestezza, di quello fatto avea nell' orina dell' Itterico ancora colorata.

Il Prussiato di Potassa, che nell' orina avanti che fosse spogliata della sua parte colorante, mi produsse coll' indicato mezzo una tinta decisamente verde, unito a questa non apportovvi altro cambiamento, che quello, che avvenir suole al Prussiato di Potassa stesso, quando si unisce a qualunque altra orina.

La unii alle varie soluzioni metalliche, e siccome l' orina naturale dell' Itterico colla soluzione del nitrato d' Argento aveva dato

un precipitato di color verdastro, rimanendo limpido il liquore; con quella pure di nitrato di mercurio diede un precipitato verde-cinereo, restando il liquore di un verde torbido; con quella del solfato di ferro diede un precipitato ferruginoso, che passò dipoi a farsi ferrugineo-verdognolo, coll'acquistare il liquore un color d'oro; con quella del solfato di rame mi diede con lentezza un precipitato verde oscuro, avendo preso il liquore un color verde diluto. Quest'orina all'incontro trattata colle filaccia di lino, col primo reagente chimico lasciò un precipitato da principio bianco, che si fece indi cinereo; col secondo lo lasciò parimenti bianco, che poco dopo apparve roseo, colore solito a prodursi dall'orina dell'uomo in stato di salute, ed anch nella maggior parte delle malattie, quando sia combinata colla stessa soluzione, e che ora è conosciuta dai Chimici per fosfato di mercurio (il quale però, come già dissi in altro luogo, si dovrebbe piuttosto riguardare per un fosfato, e muriato di mercurio) e per l'addietro si conosceva sotto il nome di rosa minerale (1); col terzo depose una sostanza di un colore giallo-verde fosco; col quarto diede un piccolo precipitato di un verde-lattiginoso, essendo rimasti in seguito a tutte queste unioni i liquori limpidi; eccettuato quello residuo dell'unione colla soluzione del solfato di rame, che riteneva il colore della medesima soluzione abbenchè meno carico.

Ne feci evaporare colli soliti mezzi, e avvertenze; ed esaminandola di tempo in tempo non la osservai formare quella pellicola, che ho detto più sopra essere comparsa nella evaporazione dell'orina dell'itterico pregna ancora della sua parte colorante; protrassi la evaporazione tantoltre quanto mi abbisognò per ridurre l'orina alla consistenza di estratto, e trovai, che questo non conservava alcuna amarezza, e non aveva altro sapore, che il salso, e il nauseoso, come insieme all'amaro sentivasi anche in quello dell'orina intatta dell'Itterico; il suo colore era comparabile a quello dell'estratto del nasturzio acquatico, quando, siccome si è veduto più sopra, l'estratto di quella che riteneva la sua sostanza colorante era nel colore niente dissimile all'estratto di rabarbaro. Di questo estratto fatto coll'orina, che aveva sofferto l'operazione delle filaccia, ne digerii una

(1) Cade quì opportuno, che io faccia riflettere, che questo precipitato roseo da alcune orine si ottiene non solo coll'unirle alla soluzione del nitrato di mercurio, ma col combinarle ancora con quella d'argento, e presèntano specialmente questo fenomeno quelle orine morbose, che hanno un sedimento laterizio, come nelle febbri intermittenti, in alcune reumatiche ec., ciò che io ho potuto più volte osservare, in tempo. che ho esaminata una numerosa serie di diverse orine, e massime delle suddette qualità: in questa occasione ho pure veduto, che quelle orine, che mi davano il precipitato roseo anche col nitrato di argento, precipitavano eziandio altri ossidi metallici dai loro dissolventi acidi, che da prima apparivano sotto la solita forma in seguito poi i medesimi precipitati lasciavansi travedere misti con un fosco roseo colore, e ciò succedeva particolarmente allorchè si univano le otine alla soluzione acquosa del solfato di ferro, di rame. ec. Non sarebbe egli mai questo colore roseo dei precipitati dovuto ad una porzione di sedimento laterizio, di cui la maggior parte delle orine ne tengono in dissoluzione, che precipitandosi col fosfato, e muriato di mercurio, o di argento, o colli fosfati di altra sorte, ne producesse un simil colore? Questione è questa che mi propongo ad esaminare, e a darne una decisione.

una porzione coll' alcoole, per mezzo del quale ne ottenni una tintura giallo-oscura, che non cambiossi coll' avervi sopraffuso dell'acqua.

Era adunque l'orina, che avea perduto col mezzo delle filaccia la parte che la colorava, per ogni conto diversa da quella, che ancora la riteneva.

Una buona parte di filaccia, che avea intinte nella sovra indicata orina dell' Itterico, dopo averle private della parte acquea coll' essiccarle entro una stufa discretamente riscaldata, fu immersa nell' alcool, che nel termine di alcune ore ne ha estratto una tinta gialla, avendo perduto le fila il ricevuto colore. Aggiunsi a questa tintura una porzione di acqua, ed essa si fece lattiginosa, lasciando cadere al fondo dei fiocchetti bianchi. Per il che conchiusi essere la sostanza, che estrassero le fila dall' orina dell' Itterico, a cui tiene il suo particolare colore, di natura resinosa.

Se poi l'estratto dell' orina colorata dell' Itterico, e la pellicola già più volte nominata non hanno mostrato nelle surriferite sperienze di essere di una tale natura, nè di contenere una simile sostanza, ed invece sieno apparse di un' indole saponacea, ciò non forma alcuna contradizione, nè fa conchiudere che questo principio resinoso non vi esistesse; imperocchè non esiterei punto a credere, che nella putrefazione, ed evaporazione essendosi la resina decomposta, ed essendosi volatilizzato il di lei principio più sottile, siccome in simili circostanze si sviluppa una porzione d'ammoniaco; questo incontrandosi con l' altra parte residua, e più fissa della stessa resina vi si combina, e le fà assumere i caratteri di una sostanza saponacea, come noi l'abbimo definita, inetta ad intorbidare l'alcoole quando vi venga discielta, e quando a questa dissoluzione vi si aggiunga dell'acqua, e capace a disciogliersi ugualmente tanto nell' acqua, che nell'alcoole.

Dopo aver osservato, che l'immersione delle filaccia toglieva all' orina dell' Itterico la sua parte colorante, e dopo aver riconosciuta questa sostanza come un principio resinoso capace a formare cogli alcali una sostanza saponacea, non mi parve irragionevole il credere che tale scoloramento dell' orina potesse esser fatto anche dalle terre assorbenti, le quali facendo in molti casi le parti degli alcali, avrebber dovuto anche in questo caricarsi del detto principio, e formare un nuovo composto, Riposi perciò in cinque diversi vasi un' oncia di orina dell' Itterico, e aggiunsi a ciascuna una dramma d' una delle seguenti terre, alla prima cioè una dramma di calce, alla seconda di carbonato di calce, alla terza di magnesia, alla quarta di carbonato di magnesia, ed alla quinta di allume ricavata dal solfato d' allume. Sull' istante, che ricevette l' orina queste terre, si mutò tosto il suo colore, e da giallo-oscura, che era, si mutò in un giallo chiaro, acquistando le terre un colore giallo-verde, ed in questo frattempo le miscele colla calce, col suo carbonato, e colla magnesia esalarono un odore ammoniacale meno intenso per altro colla seconda, che colla prima, ed appena sensibile nella terza, ciò che punto non si osservò accadere nelle altre due. Ma sebbene le orine mostrassero di aver perduta la massima loro parte colorante non lasciavano però

di

di colorire in giallo le filaccia intintevi; Le filtrai pertanto e separatene le contenute terre ve ne aggiusi un' altra uguale porzione, che bastò a spogliarle del rimanente della sostanza colorante, trattane quella porzione d'orina, alla quale fu misto il carbonato di magnesia, così che abbisognò di una terza dramma per privarnela anch' essa; non però tutte queste orine colla stessa facilità, e colla medesima prontezza furono spogliate del suo colore, poichè ho osservato ciò più presto accadere fra tutte le altre in quella, che era combinata colla calce, poco dopo in quella colla magnesia, in terzo luogo in quella a cui era aggiunto il carbonato di calce, ed in appresso nell' altra congiunta coll' allume, essendo rimasta più tarda a soffrire tale cambiamento quella, che era unita col carbonato di magnesia.

Le suddette orine dopo che vennero separate dalle terre, colle quali le aveva combinate, passarono in breve tempo a corrompersi; ma quella, che era stata mischiata coll' allume, rimase per lungo tempo incorrotta.

Le terre, che per essere state mischiate coll' orina itterica avevano acquistato la di lei tinta, dopo averle disseccate, le ho digerite coll' alcoole; a cui communicarono una tinta giallognola inalterabile dall' acqua: non mi è per altro riuscito di privarle interamente dell' acquistato colore, quantunque gli avessi replicatamente cambiato l' alcoole, e ne avessi fatto con esso più digestioni; dal che converrebbe inferire essere la materia colorante di siffatta orina suscettibile di una più stretta unione colle terre assorbenti, che colla filaccia, ed avere le prime, comportandosi in questo caso come gli alcali, la proprietà di unirvisi strettissimamente, e formarne un nuovo composto, cambiandola in parte in una specie di sostanza saponacea.

CONCLUSIONI.

I. I caratteri, che ordinariamente distinguono l'orina dell' itterico dalla naturale, o da qualunque siasi altra sono 1. Il di lei particolar colore. 2. Il suo sapore intensamente amaro. 3. La produzione d'una pellicola, che gli compare alla superficie, se si lascia per qualche ora in quiete. 4. Lo spumeggiare, che fa dibattendola. 5. La facoltà di tingere in giallo i panni lini, ed in giallo verde le terre assorbenti immersevi, e di dare varii colori agli ossidi metallici, quando sieno precipitati dai loro dissolventi acidi col di lei mezzo. 6. Finalmente l' acquistare un bel colore verde unendola coll'acido nitroso.

II. Tutte le diversità presentate nel succennato esame dell'orina del suddetto Itterico, assoggettata ai vàrii criterii in confronto alle altre, non dipendono che dalla presenza della sua sostanza straniera, e colorante di cui nell' itterizia và ella generalmente pregna; questa sostanza colorante è di una natura resinosa, e vi sta disciolta in grazia forse dei varii sali, che essa contiene, e per cui avendo acquistato un' indole saponacea è suscettibile di spumeggiare se venga dibattuta. Il predetto principio resinoso, e colorante de-

vesi

vesi però supporre pochissimo aderente ai sali contenuti nell' orina; perchè viene separato da alcuni corpi, anche i più meccanici immersivi, come abbiamo veduto succedere col semplice, e solo mezzo delle filaccia.

III. Mediante la semplice evaporazione, e la putrefazione l' orina dell' Itterico si priva del suo sapore amaro; questo sapore perciò non sembra provenirle, che da un volatilissimo principio, che separasi dalla resina stessa, il quale è della natura forse degli olj volatili, e che vi sta collegato probabilmente pochissimo; col mezzo poi delle filaccia, e delle terre assorbenti con maggiore o minore facilità si arriva a privarla affatto della suddetta straniera sostanza colorante ed in conseguenza non solo del suo sapore, ma anche del suo colore, e con questi mezzi la si riduce ad uno stato analogo all' ordinaria.

IV. Non pare per le surriferite speriense doversi ammettere in comune l'opinione, che l'orina dell' Itterico venga alterata in proporzione di una dose di vera bile eguale alla separata dal fegato, o da quella che esiste nella Cistide, essendo sicuro, che la sostanza colorante di questa orina gode delle proprietà diverse da quelle della vera bile, onde par che si possa inferire, che se essa esiste in tale orina non vi è che alterata da qualche sofferta decomposizione, oppure non vi si trova intera, ma alcuni soltanto de suoi principj, qual sarebbe per esempio la sua parte resinosa; imperocchè tra tutti gli altri argomenti con cui si può dimostrare essere la vera bile diversa dal principio, che altera l' orina dell' Itterico, si dimostra specialmente dall' osservare, che la bile quantunque imputridita non lascia di farsi sentire amara: e coll' evaporarla, e concentrarla ancora recente, anzichè perdere, sembra acquistare, ed accrescere la sua amarezza; Quando all' incontro l' orina dell' Itterico, o la si lasci imputridire, oppure si lasci evaporare a consistenza d' estratto, diminuisce sensibilmente la sua amarezza, e direi quasi la perde affatto. In oltre la vera bile disciolta nell' alcoole non comportasi con esso, come abbiamo veduto fare la parte alterante l' orina degl' Itterici, giacchè la di lei soluzione nell' alcool viene intorbidata, e resa lattiginosa dall' aggiunta dell' acqua, con precipitare anche dei fiocchetti, rimanendo all' opposto inalterata e nel medesimo stato la soluzione fatta coll' alcool della vera bile, e quindi mescolata coll' acqua.

Ricerche su alcuni sedimenti laterizii di varie orine umane.

I sedimenti generalmente detti laterizii presentano un colore roseo più o meno vivo, che rendesi sempre più intenso col disseccarsi. L' alcoole sopra digeritovi ne estrae bensì qualche leggiera tinta, ma non gli toglie almeno sensibilmente il suo particolare colore, e questa leggiera tintura non viene alterata dall' acqua, L' etere solforico, che io posi a digerire sopra una porzione di detto sedimento, o fosse intatto, o avesse già sofferto l' azione dell' Alcoole non presentò alcun fenomeno, non lo alterò nel colore, nè vi estrasse sostanza alcuna.

Gli

Gli acidi solfurico, muriatico, e nitrico sciolgono con leggiera effervescenza questo sedimento, cagionandovi una schiuma bianchiccia, e densa, e vi producono uno scoloramento. L'acido ossalico versato entro a queste soluzioni non vi produsse precipiaato o intorbidamento. Il prussiato di Potassa all' incontro vi ha fatto precipitare una piccola porzione di Prussiato di ferro.

Fatta disseccare una buona dose de predetti sedimenti raccolti dall'orina di diversi soggetti, ed indi messi a fuoco aperto mandarono un forte odore non dissimile da quello dei capelli quando si bruciano, e non si calcinaróno che con stento. Per conoscere i principii, e la natura di questo residuo, ed asticurarmi se simili sedimenti contenessero come tutte le altre sostanze animali una porzione di acido fosforico, lo trattai coll' acido solforico, ovvero col metodo proposto dai Signori dell' Accademia di Dijon e dal Sig. Nicolas, ed in tal guisa ottenni un vero acido fosforico, ed un solfato di calce, per cui è manifesto essere formati questi sedimenti da una sostanza animale, il che si comprova dall' odore, che si sparge nella di lui combustione, e da una porzione di acido fosforico combinato colla calce, la quale non potevasi manifestare col criterio dell' acido ossalico nella soluzione fatta di questi sedimenti colli sopramentovati acidi, perchè ritrovavasi in allora molto involta dalla sostanza animale.

Pertanto non sembrano i sedimenti laterizii differire gran cosa dalla sostanza stessa, che compone le ossa.

Quì terminano i lavori da me fatti sull'orina di un Itterico, e intorno a varii sedimenti così detti latterizii, che frequentemente si osservano nelle orine in diverse malattie; se questi qualunque siensi miei tentativi potessero ridondare a vantaggio della medicina, o riuscire di qualche profitto alla Chimica Scienza, pe' quali oggetti soltanto mi sono determinato d' intraprenderli, mi crederei ben soddisfatto, e a dovizia ricompensato. Ma intanto contento del piacere di aver adempito ai desiderj di Lei, che me ne ha eccitato, come si degnò di darmene non poche prove, mi confermo rispettosamente,

RI-

RICERCHE FISICHE

Sull' origine, struttura, e rivoluzioni di Montebaldo di Verona, con una breve descrizione metodica dei Fossili che si ritrovano in questo Monte

DEL SIGNOR CANONICO

DON SERAFINO VOLTA.

LA montagna, di cui intraprendo a parlare, è troppo nota ad ognuno per non esigere un preliminare dettaglio della sua situazione e grandezza. Io provoco solamente il Naturalista per un momento alla di lei sommità, onde mostrargli in un colpo d' occhio le amenità naturali, che la circondano. In fronte alla medesima verso l' Aquilone vedesi l' eminente catena dei *Monti della Svizzera*; all' Occidente il *Benaco*, e la *Riviera di Salò* ornata di ben architettati giardini; dalla parte d' Oriente il Fiume *Adige*, il di cui profondo, e tortuoso canale và serpeggiando per lungo tratto di strada in tutta la sottoposta campagna del Veronese; da quella per ultimo di mezzo giorno un' ampia ed estesa pianura fertilissima d' alberi e biade, in fondo alla quale dopo una catena di collinette, spargono in alto da un lato i *Monti di Brescia* e di *Bergamo*, e dall' altro quelli di *Piacenza* e di *Parma*. L' aria che spira sulla vetta di questo Monte è deflogisticata in gran parte, conciliando a chi la respira maggior vigore, ed un' estrema appetenza di cibo.

Ma questi non sono gli oggetti, che mi propongo a considerare. Le delizie del luogo siano pur riservate a trattenere l'ammirazione dei Passeggieri: io mi fermerò in vece a parlare della fabbrica di quel monte, della di lui origine, e successive vicende, e delle produzioni terrestri, che la natura ha sparse copiosamente nelle sue viscere.

Da molti piccoli monti insieme a diversa altezza concatenati sorge in distanza ventiquattro miglia dalla Città di Verona la grandiosa mole, che chiamasi *Monte Baldo*, celebrata già da gran tempo per la copia de' semplici, ond' è riccamente vestita. Questa Montagna è tessuta di grossi strati orizzontali che si conformano in varii piani inclinati, più o meno rapidi secondo la maggiore o minore elevazione delle pendici a cui appartengono. Siffatti piani sono il risultato di tre diverse terre depositate ivi separatamente dall' acqua, forse per opera di quella terribile inondazione, dalla quale riconosce la propria modificazione la maggior parte delle Montagne. Uno strato di terra calcare, più o meno dura, copre l' intera superficie di questo Monte.

Ad essa succede in alcuni luoghi una stratificazione di argilla, in altri una striscia di selce, poi di nuovo uno strato di calce o di tufo, e così di mano in mano procedendo dalla corteccia all' interno nocciolo di questa Montagna mirasi alla calce succedere novellamente la selce, a questa l' argilla, ed all' argilla la litomarga, oppure un altro strato di piromaco, o di calcina.

Si veggono però nel mezzo di *Monte Baldo* alcune piccole subalterne pendici, in cui gli strati, anzichè trovarsi paralelli coll' orizzonte, sono affatto perpendicolari al medesimo, e del tutto opposti alla comune delle stratificazioni. In questi luoghi non avvi orma di strato calcare, e quasi neppure di terra selciosa. Le striscie perpendicolari, che quì si mirano sono niente altro, che un puro aggregato di argilla, e di terra marziale ossidata. La posizione verticale delle stratificazioni fu sempre un indizio della presenza di qualche metallo. Da queste pendici infatti i Veronesi per qualche tempo travagliarono il ferro, ed ivi si osservano tuttavia i vestigj delle fornaci, che servirono alla torrefazione di quelle miniere.

Penetrando al di là della corteccia stratosa di questo Monte, e volgendo lo sguardo per entro alle gran fenditure, che dividono tratto tratto le sue pendici, scuopresi un ammasso nudo di terra, che forma un solo macigno di color cenericcio tendente al rosso, per cui a certa distanza sembra di vedere il prospetto d' un' antica muraglia dal tempo lacera, e diroccata. In questa interna parte del Monte nessuna stratificazione apparisce, e, come altrove diremo, l' aderenza della pietra è sensibile per tal modo, che appena il martello può a replicati colpi staccarne qualche piccola e leggiera porzione. Il confronto di tal macigno coi sovrapposti strati, che lo ricuoprono, fa riscontrare fra l'uno, e l' altro quella notabile differenza di tessitura, che passa fra il legno, e la corteccia di un albero di grossa mole.

Questa è in succinto un' idea dell' organizzazione, e struttura di *Monte Baldo*. Ora passerò all' investigazione della prima di lui origine: ciò, che deve influire eziandio sulla teoria generale della formazione delle Montagne.

Allorchè mi trovava su questa deliziosa pendice, la curiosità compagna indivisibile dei Viaggiatori mi conduceva di balza in balza a rintracciare con attenta inquietudine, se mai qualche indizio nascosto scuoprir potea di quella rimotissima antichità, che io sospettava competere a questo Monte. Se non che le lunghe stratificazioni marmoree, che mi si affacciarono in ogni luogo, ricordarono a me sovente la teoria dei moderni Naturalisti su i Monti di seconda derivazione. Ma quai monti, diceva fra me medesimo, saranno di prima origine, se non lo sono i stratificati?

Ciò, che ha fatto credere a tutti i Litologi, che i soli Monti granitosi siano di origine primitiva, non sembrami troppo conforme alla verità, nè peranche bastantemente provato. Questi Monti sebbene più duri, e compatti, hanno però le loro stratificazioni non meno dei Monti calcarei, e di quelli che chiamansi minerali. La catena dell' alpi da me visitata nell' anno scorso fornisce una dimostrazione

assai

assai chiara dell' uniformità, con cui sono stratificati i monti dell' uno, e dell' altro genere, che la compongono. Oltredichè non sembra il granito una pietra di prima origine, ma piuttosto un ammasso di quarzo, di spato scintillante, e di Schörl, ovvero di mica. Le stesse parti integranti di questa pietra suppongono avanti di se la preesistenza di altre terre. Lo spato scintillante, secondo le analisi del Sig. *Bergman*, deriva dalla terra selciosa mista all' argilla, e legata da una piccola quantità di Magnesia, e lo Schörl dalla terra argillosa combinata intimamente con la selce a egual dose, e con un poco di calce; ciò che dimostra nel tutto insieme essere il granito un composto di misti formatisi successivamente nelle viscere della terra, e condotti dal tempo a costituire questa durissima pietra nei limiti di una nuova combinazione. Sarebbero dunque piuttosto da tenersi per primitivi i monti calcarei formati di stratificazioni simili a quelle di *Monte Baldo*, giacchè la terra da cui risultano, è primieramente fra tutte le terre fossili la più pura, e vanta inoltre un' origine ancor più rimota di quella degli Animali, e dei Vegetabili, ai quali sin dalla prima loro costituzione ha somministrata la base.

Una sola difficoltà può insorgere a mettere in dubbio peranche l'origine primitiva di *Monte Baldo*, e questa è per parte dei molti corpi marini lapidefatti, dei quali è ricolmo in tutti gli strati superficiali, e che sembrano altronde gl' infallibili indizj dei Monti di seconda derivazione. Ma le osservazioni da me istituite sull' interno spaccato di questa Montagna, dimostrano equivoche ed insufficienti le prove dedotte dall' esteriore apparenza della medesima per rapporto alla sua antichità.

Nell' accostarmi dappresso a quella profonda voragine, che tiene in due diviso il celebre monte della Corona osservai attentamente, che questo Monte veduto da capo a fondo era di due qualità. La parte superiore composta di varii strati orizzontali, che giù scorrevano quasi verticalmente dal lato opposto del monte; e l' inferiore di un solo impasto durissimo, ove non eravi il menomo segno di stratificazione. Non credendo quasi a miei occhj, la di cui illusione poteva facilmente sedurmi; dal fondo della pianura bagnata dall'Adige volli arrampicarmi non senza grave pericolo su per la costa di Monte *Brentino*, onde ripetere più dappresso le osservazioni. Gli stessi risultati di prima io gli ebbi da questa seconda prova. Viddi, ed anzi toccai con mano, che quella rupe scabrosa sin' oltre alla metà dell' elevazione del monte era formata di un solo pezzo estremamente compatto, e niente stratoso. Laddove qualche piccolo banco sporgente in fuori dallo squarciato seno di quella pendice, concesse libero al piede il riposo, io mi arrestai ad esplorare nn momento con il martello l' aderenza di quella pietra, e ad esaminare insieme cogli acidi la qualità. Essa mi comparve di una durezza superiore a quella delle pietre fabbricate dall' acqua per via d' incrostazione e di sedimento. Con tutto questo non lasciava di fermentare sensibilmente nell' acqua forte, e in qualunque altro acido sciogliendosi tutta a guisa delle terre assorbenti. In tal situazione non perdei il momen-

to propizio di esplorare eziandio, se mai per avventura qualche impressione di corpi marini, o di piante lapidefatte avessi potuto riscontrare in mezzo al tessuto durissimo di questa pietra. Ma nulla neppure di tutto questo. Giunto alle stratificazioni, che incominciano a notabil distanza dalla sommità di questa pendice mi si fece tosto dinanzi una quantità di Corni d'Ammone, e di diverse Chiocciole imprigionate ne' grandi ammassi calcarei, e selciosi di quelle pietre. Fatto più da vicino un confronto fra la rupe poc'anzi descritta, e queste stratificazioni, che la ricoprono, osservai una differenza al dipresso come da un muro antichissimo ad uno di meno rimota costituzione. Il macigno del quale è formata la rupe, porta dappertutto impressi i vestigj di una notabile antichità, nel mentre, che le stratificazioni tinte di un colore più fresco, e meno irrugginito dal tempo lasciano travedere in ogni parte i monumenti infallibili della secondaria loro derivazione.

Dopo simili fatti io non esito punto di riconoscere *Monte Baldo* per uno dei Monti primitivi dell'acqueo terrestre globo, accresciuto sensibilmente di tante secondarie corteccie, quante sono le stratificazioni, che lo ricoprono. Quindi mi sembra di poter stabilire un nuovo criterio per distinguere i Monti primigenii da quelli, che non lo sono. Non si devono a buon diritto giudicare figlie del tempo quelle Montagne, che sono coperte di strati, perchè i Monti che presentemente esistono sulla terra, sono tutti sino ad una data profondità più o meno stratosi, e questa è probabilmente una conseguenza dell'universale Diluvio, che li ha dominati. I Monti primitivi, o sieno questi di puro schisto, come vuole il Sig. Arduino, o granitosi, come pretendono altri, stanno anch'essi nascosti sotto diversi estemporanei involucri, e non bisogna confondere la correccia coll'interno della loro struttura. Il vero carattere primigenio, che li contradistingue dai Monti derivativi, risulta in primo luogo dalla forma compatta dell'intima loro fabbrica, e molto più dall'indole primitiva della terra che li compone, la quale non solamente è priva di stratificazioni, e di corpi marini lapidefatti; ma è terra insieme preesistente agli esseri organizzati, e comune ai tre Regni della Natura. Se vi saranno adunque dei Monti, il di cui tessuto interno non sia per verun conto stratoso nè contenga dei corpi estranei posteriori alla creazione del Globo, e che inoltre risulti da una terra d'indole primigenia, come appunto si verifica della terra calcare, questi, secondo ciò che mi sembra, dovranno riferirsi alla classe dei primitivi.

Ma non tutti i Monti si possono interiormente vedere, nè le profonde aperture, che danno adito in *Monte Baldo* a scoprire l'interna di lui struttura, si presentano egualmente nelle altre Montagne; così parmi, che possa con ragione obbiettarsi a riguardo del proposto sistema. Io però sono d'avviso, che in simili casi la qualità delle stratificazioni superficiali debba supplire in qualche maniera alla mancanza dei primi indizj per determinare l'origine intrinseca di qualunque Montagna. Diasi a cagion d'esempio, che questi strati abbondino come i calcarei di produzioni marine. Certamente i Monti,

ti, che sino alla massima loi sommità ne sono coperti, non potranno essere meno antichi dell' universale Diluvio, giacchè per l'una parte da quel tempo sino al presente non sappiamo, che alcun' altra inondazione marittima abbia dominato sulle più alte sommità della terra, e per l'altra vi è tutta la verosimiglianza di poter supporre, che questi Monti aumentati di sedimenti marini preesistessero alla stessa epoca del diluvio. Insomma, o si consideri l'esterno, o l'interiore delle Montagne di questo globo terraqueo, pare, che si possa stabilire generalmente, che i monti Calcarei, tenuti sino adora per secondarj, siano tali soltanto sull' apparenza, e che a questi piuttosto, che a qualunque altro convenga il carattere di primitivi.

Ma è tempo omai di passare a render conto dei fenomeni naturali, che si osservano su *Monte Baldo*. Il Celebre *Pallas* nella sua teoria sulla formazione delle Montagne dimostra assai chiaramente, che sotto le vicende dei tempi andarono la maggior parte di esse soggette a innumerabili mutazioni, e sconvolgimenti. E questa è appunto, se mal non m' avviso, la vera sorgente delle singolarità principali, che la natura ci offre presentemente a considerare nelle peregrinazioni di *Monte Baldo*. In tutto questo Monte trovansi da ogni parte gl' indizj di orribili devastamenti e rovine; pendici quà e là diroccate; balze disunite ed infrante; profonde voragini ostrutte; sassi rimpastati e dispersi; valli coperte di stranieri e rotolati macigni; in una parola rivoluzione e disordine per ogni luogo.

Alla vista di questi, ed altri somiglianti fenomeni sospettai da principio, che questo monte fosse stato dominato un tempo da qualche estinto Vulcano. Ma poichè ebbi trascorse ed esaminate le varie pendici che lo compongono, nessun' orma mi apparve, che manifestasse in esso l'antico impero del fuoco. Ho già indicato in altra memoria su i monti presso *Velleja*, che i carboni di terra non sono produzioni vulcaniche, e che soltanto i zolfi e le lave, oppure le sostanze vetrioliche ed ammoniacali derivano dai Vulcani. In *Monte Baldo* per quanto io abbia esaminato attentamente ogni luogo, nulla riscontrasi, che appartenga alla classe di siffatti prodotti; le acque inoltre, che scaturiscono in copia da varie rupi, esplorate colla soluzione del prussiato di potassa, e della terra pesante, non si tingono mai in azzurro, nè fanno sentire al palato alcun indizio di sale. In tutto questo monte fra i grandi ammassi di varie terre stratose non apparisce neppure una vena di Pirite, o di Vetriolo, di Zolfo, o di Lava, e molto meno di Gesso. Tuttociò che avvi di estemporaneo, o è pura calce rigenerata, o piromaco, o argilla, oppure una mistura di queste tre terre.

Io non ho avuto molto a pensare nel ripetere le accennate rivoluzioni da qualche portentoso tremuoto. Come può essere infatti, che senza un forte scroscio di terra il *Monte Brentino* poc' anzi commemorato siasi diviso in due parti, ed abbia aperto quel vasto ed orrendo seno, che guida al Santuario della Corona? I Viaggiatori tengono presentemente per due distinti Monti la *Corona* e *Brentino*; ma le osservazioni da me istituite su questi due gioghi mi persuadono

dono appieno che costituissero anticamente un solo monte. Esaminando infatti i nudi omeri di ambedue trovasi in ciascheduno la medesima distribuzione di terre, un ordine affatto corrispondente di strati, e quel che è più singolare, le stesse particolarità naturali ad eguale elevazione, e livello. Per modo d'esempio nel Monte della *Corona* avvi a mezz'altezza all'incirca uno strato di marmo rossigno impastato ovunque di *Corni d'Ammone*; e alla medesima direzione ed altezza vedesi lo stesso strato in *Monte Brentino*. Di più alla *Corona* sopra il predetto marmo si osservano varie stratificazioni di pietra focaja frapposte ad altre di materia calcare, e lo stesso si riscontra a *Brentino*, dove non solo il medesimo ordine fu da me osservato rapporto alla situazione di que' Piromachi, ma riguardo anche alla diversità dei loro colori. Tutto ciò dimostra bastantemente, che questi due monti erano un solo in origine; ed esclusa dalle premesse l'esistenza di qualunque Vulcano, noi non possiamo ripetere che da una forte scossa di terremoto la sensibile loro separazione.

Altri indizj che sembrano comprovare, che *Monte Baldo* sia stato soggetto a gagliardissimi terremoti, sono gli sfasciamenti di varie rupi che lo compongono, specialmente dalla parte di *Costa Bella*, ove osservasi un Monticello composto tutto di stritolati macigni, che rappresentano come gli avanzi di un grande edifizio atterrato e distrutto. La stessa pendice cognominata l'*Altissimo*, tuttochè tessuta di durissima pietra, è però talmente diroccata in ogni sua parte, che nessuna forza naturale può immaginarsi capace di tanto scempio, esclusa quella di un universale traballamento di questa rupe.

Le valli inoltre, che trovansi in mezzo ai Monti della *Ferrara*, e *Belluno* sembrano anch' esse un incontrastabile monumento di siffatte vicende per i diversi frantumi staccati dalle rupi vicine, dei quali ridondano in ogni parte. Io certamente non esito a credere, che queste valli siano in parte piccoli monti spianati da qualche forte esplosione, e in parte voragini aperte dalla sotterranea rarefazione dell'aria. Le pendici infatti, che le circondano hanno gli stessi caratteri di somiglianza con quelle di *Brentino*, e della *Corona*; e il loro interno fianco snudato porta tuttora impressi i vestigj di quell' orribile scossa, che le ha separate.

Si possono addurre molti altri argomenti di fatto, i quali dimostrano, che *Monte Baldo* è stato effettivamente soggetto alle accennate rivoluzioni. Tali sono i cangiamenti, che si osservano nella discesa di *Costa Bella*, nei contorni di *Valfredda*, nella *Valle degli Ossi*, e in quella che è denominata *Val Brutta* per la profonda ed angusta voragine, in cui si chiude. Tanti gioghi durissimi scompaginati per ogni parte, e ridotti a rappresentare una congerie di stritolati macigni forniscono all' osservatore i più certi segni delle predette rivoluzioni.

Ma i terremoti non furono certamente le sole vicende di questo Monte. Altre non meno grandi ne ha egli sofferto dalle acque del Mare, che sino all' ultima di lui sommità lo hanno evidentemente occupato. Testimonj irrefragabili di siffatte alluvioni sono gli strati calcarei, che hanno dappertutto alterata, e accresciuta sensibilmente la sua

su-

superficie. Noi non sapremmo certo ripetere sennon dal mare i vestigj dei pesci lapidefatti, dei quali è seminato l'*Altissimo* in tutta l'estensione della famosa Costa di *Navole*. I Nautili parimenti in sì gran copia ammassati dentro alle cave dei Marmi, ci faranno sempre riconoscere queste terre per altrettante deposizioni marine sintantochè una più verisimile ipotesi non renda ragione altrimenti dell' estemporanea presenza di questi corpi. Tutte le stratificazioni insomma sovrapposte con ordine progressivo alla massa primogenia di *Monte Baldo* ci persuaderanno costantemente della realità di quell' alluvione, da cui congetturiamo adesso, che siano state prodotte. E infatti qual altra causa seconda avrà potuto nel corso de' secoli tanti corpi estranei raccogliere e trasportare nella più alta, e scoscesa parte di questo Monte?

I Fossili depositati dal tempo sulla pendice in questione si riducono a terre, miniere, ed impietrimenti.

Fralle famiglie del primo ordine la più ridondante di variazioni è quella delle *terre calcari*. Si trovano queste rigenerate dall' acqua primieramente in forma di *calce rozza stratificata* (1): e questa calce, che trasparisce in varj luoghi della nuda superficie del monte ora è cenerina, ora bianchiccia, ed ora del colore di rosa; 2. in figura di *stalattite volgare* (2), ritrovandosi essa per lo più alle radici degli adulti Castagni vicino a quel disastroso viale, che dalla parte di *Monte Brentino* guida al Santuario della *Corona*; 3. in sembianza di *Tufo* (3) misto di argilla, e di ghiaja, e depositato a foggia di sedimento sugli strati di altre terre; 4. finalmente in istato di marmo, le di cui specie sono il *bianco e rosso di un sol colore* (4) che si trovano nei paesi di Sant' Ambrogio, Castiglione, e Brentonico; *il bruno, o giallo di Torri* (5); *il marmo rosso con fondo bianco* (6) di Sant' Ambrogio di Torri, e di altri luoghi; *il livido con macchie rosse vicino a Pozzuolo* (7); il *dendritico* della *Ferrara* (8), e per ultimo il *marmo Lumachella cenerino* di *Peri* (9). Tutti quei marmi, che ho accennati tra i primi costituiscono delle stratificazioni tanto lunghe ed estese, che per lo più si diffondono in tutta la superficie del Monte.

Alle terre calcari succedono le *Argillose*. Di queste ve ne hanno tre sole specie, che si ritrovano frapposte agli strati del Piromaco, e della Calce. La più frequente fra tutte le argille, è quella e lamine divisibili (10), che stà nell' interno di alcune pendici, e sfiorisce spontaneamente in sottilissime pagine, compressa leggiermente sotto alle dita. Dappertutto parimenti ritrovasi l' argilla compat-

ta

(1) *Calcareus fossilis aequabilis arenaceus* Wall.
(2) *Stalactites calcareus figura incerta* Cronsted.
(3) *Tophus vulgaris induratus* Scopoli.
(4) *Marmor unicolor album aut rubrum*. Wall.
(5) *Marmor unicolor luteum*. Wall.
(6) *Marmor maculosum rubrum*. Wall.
(7) *Marmor maculosum lividum*. Wall.
(8) *Marmor picturium figuris dendriticis ornatum*. Wall.
(9) *Marmor particulis crostaceis cinereum*. Linn.
(10) *Argilla fissilis*. Wall.

ta (1), la quale o è bianca siccome quella che si presenta sulle pietre focaje, o grigia di colore, come l'Argilla, che abita in vicinanza della *Ferrara*. Vi è per ultimo in alcune pendici *la terra argillosa unita alla calce di qualche metallo* (2) degna per la qualità delle tinte di particolari economiche riflessioni. Delle varietà però, che a questa specie appartengono verrà occasione di farne parola nell'ordine delle miniere.

Le *selci*, terza classe di terre, che si ritrovano su *Monte Baldo*, altre sono rozze, ed irregolari, altre compatte, e semipellucide, ed altre lamellose, ed opache. Nel numero delle prime è da porsi la *pietra arenaria* (3) che abita nella *Valle degli Ossi*, e nelle Colline presso *Pazzengo* in compagnia della *Pietra a rasojo di color grigio* (4). *I Piromachi* (5) copiosi tanto su questa montagna sono della seconda specie. Se ne ritrovano di rossi, di azzurri, di neri, di porporini, di bianchi, di violetti, di gialli, e di scherzati a differenti colori. Ventiquattro furono le varietà da me osservate e raccolte sulle diverse pendici di questo Monte. Vengono poi nella terza enumerazione le *Petroselci* (6) le quali sebbene somiglino nella forma ai Piromachi, sono cionnondimeno assai più tenere, e molli di tessitura, sicchè percosse contro l'acciajo appena fanno conoscere con leggiera scintilla di appartenere alle pietre selciose. Il Monte detto dei *Masi* dalla parte dell'Adige contiene diverse varietà di Petroselce, e specialmente la *nera*, la *giallastra*, la *lattiginosa*, e la *verde*. Da queste non meno, che dai Piromachi la natura per mezzo di una semplice efflorescenza genera l'argilla bianca, oppure la calce aereata, e terrosa. E' molto probabile, che tutte le selci risultino da queste due terre legate ad un acido singolare, di cui non conosciamo peranche le attrazioni elettive, ed i reagenti opportuni per svilupparlo. Forse il cangiamento delle pietre focaje in calce od argilla nasce dalla privazione di questo acido, e forse la conversione dei legni, e delle conchiglie in materia selciosa deriva dalla presenza del medesimo nelle acque, dalle quali riconoscono la loro origine siffatte trasmutazioni. Mi riservo altrove di proporre più chiaramente le mie congetture su questo punto.

La quarta ed ultima classe delle terre fossili di Montebaldo viene costituita dall'innumerabile serie di pietre composte (7), che nei Promontorj di *Campara* e di *Passengo*, nelle colline presso *Caprino*, nelle valli della *Ferrara*, e di molt'altre pendici si presentano ad ogni passo. Fra queste avvi il *sasso quarzoso seminato di mica* (8), il *sasso steatitico con particelle di quarzo* (9), il *sasso composto di spato scin-*

(1) *Argilla indurata*. Cronstedt.
(2) *Argilla mineralis*. Wall.
(3) *Cos particulis arenosis* Wall.
(4) *Cos particulis mere glareosis impalpabilibus*. Linn.
(5) *Silex semipellucidus*. Wall.
(6) *Petrosilex*. Wall.
(7) *Saxa*. Wall.
(8) *Saxum fornacum*. Wall.
(9) *Saxum molare*. Wall.

scintillante, e *diaspro*, (1) il *sasso argilloso e micaceo* (2), il *sasso schistoso divisibile in rombi* (3), e per ultimo il *sasso diversamente brecciato* (4). E' singolare fra i molti sassi la pietra gialliccia, che si trova tra *Campara*, e *Castelnovo* disposta in varj ammassi voluminosi sulla cima delle colline, che l' ascesa preparano a *Montebaldo*. Essa è formata a ugual dose di argilla, e di calce mista ad un poco di arena, da cui riceve la sua coesione. Percossa gagliardamente con il martello si sfende tutta in tanti pezzetti di tessitura fibrosa, che imitano esattamente il legno impietrito. Uno scherzo consimile per rapporto alle pietre mi si è presentato più in grande fra *Schemnitz* e *Neüsol* nell' ultimo mio viaggio alle miniere dell' Ungheria. Ho veduto ivi un' intiera montagna di selce fibrosa, i di cui ciottoli seminati sulla pendice sembravano veri legni lapidefatti. E però su questo punto vi è molto da dubitare che qualche volta i naturalisti credano troppo ai criterj esteriori, e si lascino facilmente imporre dalle apparenze. Non vi è regola più fallace di quella, che insegna a specificare dai caratteri esterni le Produzioni, e massimamente quelle del Regno di cui parliamo.

Le miniere, secondo ordine dei fossili estranei da me raccolti su Montebaldo, sono di quattro sorti. La prima spettante ai bitumi è quella dei *Litantraci*, o carboni di terra. Nella *Valle delle rive* al di là del più volte nominato luogo della *Ferrara* trovasi il carbone di terra *solido* (5), ed anche in *laminette sfogliate* (6): e queste due variazioni poggiano dentro a una sorgente d'acqua purissima, che scaturisce da un fianco di quella valle, e tramandano un forte odore di zolfo allorchè di fresco si estraggono dalla fonte.

Frapposta agli strati che compongono la predetta miniera apparisce un' argilla di color celeste dalla quale secondo la relazione fattami dagli abitanti di quella valle i Veronesi un tempo ricavavano dell' argento. Per ora io la considero una seconda miniera di *Monrebaldo* (7) sintantochè avrò campo di analizzarla, e di verificare con esattezza, se essa contenga o nò porzione del prezioso indicato metallo.

La terza miniera da me raccolta sul monte in questione è il *verderame* di Brentonico (8), che passa in commercio per tutta l' Italia sotto il nome di *terra verde di Verona*. Questa terra, il di cui scavo nel giro di molti anni ha formato di tutta quella montagna una camera sotterranea è tinta in alcuni luoghi di azzurro (9), in altri di pavonazzo (10), ed in generale poi del colore di cui porta il nome (11).

(1) *Saxum porphyrites*. Cronstedt.
(2) *Saxum cotarium*. Wall.
(3) *Saxum trapezium*. Linn.
(4) *Saxum fragmentis aliorum saxorum conglutinatit*. Cronst.
(5) *Litbantrax petrosus*. Wall.
(6) *Schistus alumnosus ater & brunescent*. Cronst.
(7) *Minera argenti cinerea*. Wall.
(8) *Minera cupri argillacea*. Wall.
(9) *Minera cupri carulea*. Wall
(10) *Argilla mineralis rubro-fusca*. Wall.
(11) *Argilla mineralis viridis* Wall.

Sebbene la base dominante in queste tre variazioni sia l' argilla bolare; pure la calce del rame, che forma la parte colorante delle medesime, vi è presente per modo, che malgrado le asserzioni in contrario di un riputato Naturalista puossi dall' azzurra massimamente ottenere coi processi fusorj una conveniente quantità di metallo perfetto.

Per ultimo avvi la miniera del ferro, e questa si ritrova a monte Pozzuolo, ed anche alle cave di *Torri* disposta in strati perpendicolari di varia grossezza oppure in voluminosi macigni disseminati sul dorso di siffatta pendice. Riscontrasi tal miniera quando in forma solida e leggiermente friabile (1) e quando in figura di semplice terra compatta di color nero (2) contenendo quest' ultima dei granati tre o quattro volte più grandi degli ordinarj, ma ridotti da qualche sotterranea fermentazione allo stato di calce. La terra marziale, che forma la base delle predette miniere, è talmente ossidata che non senza molta difficoltà si può coll' ajuto delle sostanze infiammabili ridurre all' essere di metallo.

Quanto agli impietrimenti, che presentano il terzo ed ultimo ordine dei fossili di *Montebaldo*, si riducono essi unicamente a corpi marini, che furono la maggior parte in varj luoghi del presente Discorso accennati. Eccone nullameno un breve compendio a compimento della mia sistematica narrazione. In ogni parte del monte, dove vi sono stratificazioni di marmo, od altri ammassi di terra calcare, si ritrova una prodigiosa quantità di *Corni d' Ammone* (3) altri aventi la circonferenza nodosa, ed altri compressa, chi con il disco sparso d' intagli ramificati, e chi colle spire rotonde; alcuni coll' orlo intiero, ed altri con questo stesso orlo solcato: dimodochè tutte riscontransi in *Montebaldo* le varietà Linneane, che riguardano quest' antichissima chiocciola abitatrice dei più profondi abissi del mare.

Nei piromachi inoltre di color giallo, che stanno alla superficie di monte *Erentino* bene spesso apparisce un' echino di mare (4), il quale sebbene intatto nella figura, ha però il guscio convertito intieramente in materia selciosa. Ivi pure ho veduto dispersa in alcuni ciottoli di marmo bianco la famosa *Ostrica diluviana* (5), e inoltre diversi impronti di *Pettini* (6) con un' *Anomia* di superficie levigata, e convessa (7), e molti ammassi delle articolazioni dell' Iside *Asterias*. I tanti buccini però, i turbiniti, e i muriciti, dei quali abbondano i monti Veronesi situati alla costa dei Vicentini, non hanno alcun luogo nelle stratificazioni di questo monte.

Finalmente sulla sommità dell' *Altissimo* dalla parte di *Navole* in mezzo agli ammassi di una pietra calcare di color bianco veggonsi le impressioni di alcuni pesci marini (8), le quali esibiscono la figura di-

(1) *Minera ferri nigricans solida, & friabilis*. Wall.
(2) *Ochra ferri indurata nigra*. Wall.
(3) *Helmintolithus Ammonites*. Linn.
(4) *Echinus Edulis*. Linn.
(5) *Helmintolithus diluvianus*. Linn.
(6) *Ostrea pecten, & varia*. Linn.
(7) *Anomia fartta*. Linn.
(8) *Tipolithi piscium*. Wall.

distinta di tutte le loro vertebre, non meno che della testa. Questi Ictioliti però non sono da paragonarsi per alcun conto a quelli di carne ancora vestiti, che si estraggono anche al dì d'oggi dal seno del rinomatissimo Monte *Bolca*.

Io ho già terminata la Storia in compendio dei fossili di *Montebaldo*; e desidero vivamente che questa in compagnia delle osservazioni generali, che la precedono, possa incontrare l'aggradimento dei Curiosi della Natura, e l'approvazione insieme dell' Illustre Accademia Sanese alla quale mi sono dato l'onore di presentarla.

MEMORIA FISICO-MEDICA

Sopra il Falangio o Ragno Venefico dell' Agro Volterrano

DEL SIGNOR DOTTORE

LUIGI TOTI

MEDICO CONDOTTO NELLA CITTA' DI VOLTERRA

PRESENTATA ALL' ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI SIENA NEL NOVEMBRE 1786.

PARTE PRIMA

Nuovamente illustrata dall' istesso Autore per le osservazioni continuate del 1787. 1788. *e* 1789.

Οὐκ ἐστι σοφιας κτῖμα τιμιώτερον
Phocylides.

SI studiarono mai sempre i Filosofi di ritornare con la mente dietro i passati, e remoti tempi per rintracciare quelle cose, le quali o tralasciate affatto in eterna oblivione giacevano, o pure trattate con non troppo scrupoloso criterio, portavan seco la confusione, ed il dubbio. Ciò serve a mostrare, che niuna cosa deve presentarsi di passaggio all' occhio dell' Erudito; anzi che rivolgendo sovra ogni qualunque oggetto l' osservazione, di tutto parlare ei deve; e tanto più ciò conviene, allora quando la novità col vantaggio congiunta ne somministra il riscontro opportuno.

Con questo pensiero prendo animo, Virtuosi Accademici, di presentarvi una Memoria Fisico-Medica. Questa riguarda un Ragno venefico abitatore dell' Agro Volterrano, e che in quest' anno più che in ogni altro (1) si è mostrato dannoso agl' industriosi Agricoltori. Il pericoloso effetto del di lui morso, per cagione del veleno comunicato, il silenzio, in cui fino al dì d' oggi hanno passato i Fisici un

(1) Si è preteso da taluno, che questo Insetto siasi scoperto in quest'Anno per la prima volta; ma ciò è falso, come si vedrà in seguito.

un oggetto sì interessante (qualunque ne sia stato il motivo) (1), ed il prodigioso numero che di questa specie d' Insetti ritrovasi in questo Territorio: sono stati per me il giusto stimolo per presentarvi un' Istoria, la quale quanto nuova altrettanto utile potrà riuscire. Imperciocchè non sembra fuor di proposito che propagandosi simili Insetti possano in qualunque altro luogo abitare. Con il più rigoroso esame pertanto anderemo classando il detto Insetto, formeremo un qualche giudizio del suo veleno dietro la scorta di replicati Esperimenti, nè determineremo con l' osservazione la cura.

Ben mi ricordo di aver da Voi, Virtuosi Accademici, riscossa altre volte cortese udienza (2), per il che animoso prosieguo il già prefisso sentiero. Il medesimo non meno potrà dilettarvi come della Natura studiosi, che istruirvi come amanti del proprio essere intorno il più facile, e sicuro metodo, onde sottrarsi all' azione di un veleno, il quale molto attivo riesce a disturbare l' economia animale.

La cognizzione distinta delle cose, la precisa relazione dei fatti sono i soli due mezzi, per cui chiara si forma l' idea del soggetto, e facile quindi riesce la riflessione, il discorso. Volendo io pertanto parlarvi del proposto Insetto, duopo è, Virtuosi Accademici, che vi proponga in prima il di lui quadro con linguaggio il più semplice, ma capace altrettanto di dare la giusta idea, che da ogn' altro il distingua. Quindi per viepiù renderlo manifesto procurai che delineato fosse al naturale da esperta mano in varie esprimenti Figure (3).

Ritrovasi nell' Agro Volterrano, e in qualche altro luogo a questa Città adiacente dalla parte in specie del Sud all' Ovest un Insetto particolare (4). La figura, e grandezza del medesimo non è molto dissimile da quella specie di Ragno Pugliese nominato Tatantola. Il di lui corpo è tutto peloso, e morbido al tatto; il suo colorito è di un nero-lucido-chiaro, sparso con eleganza di alcune macchie rosse scarlattate, disposte a tre ordini in lunghezza. Si distinguono nel medesimo a forma degli altri Ragni il capo, il tronco, e l' addome. Restano vestiti il capo, e il tronco da una crosta dura, e scagliosa, a differenza dell' addome, che è ricoperto d' una pelle trasparente, sottile, e flessibile. Si unisce il tronco all' addome per mezzo di un canale assai stretto, e corto. Nel capo si osservano gli occhi in numero di quattro, per quanto mi è sembrato (5); due dei quali più grandi restano anteriormente nel vertice, e due più piccoli lateralmente disposti. Poco sotto i primi rimane la bocca, armata delle mascelle assai dure. Lateralmente a queste si osservano due antenne pediformi, queste sono composte di 3. pezzi ben piccoli, delle quali servesi il noto

(1) Non si ritrova alcuno Erudito, il quale abbia mai intrapreso l' esame così dell' Insetto, come della malattia in seguito della morsicatura.

(2) Nel 1784. furono lette dall' istesso Autore in questa Accademia due Dissertazioni Mediche, le quali avevano per Tema = Il Tarantismo riprovato = mercè di cui riportò una delle solite medaglie d' oro.

(3) Sono queste collocate alla fine della prima Parte di questa Memoria.

(4) Anche nelle Maremme circonvicine si trova questo medesimo Insetto, ma più raro, e a Paesi.

(5) Non sò se una lente più acuta, di cui penuria al presente il mio studio, scoprisse qualche altra varietà intorno gli occhi.

noto Animale, e per afferrare la preda, e per attaccarsi al filo della seta, allora quando vi camina. Al disotto del petto restano attaccati gli arti in numero di otto, quattro cioè per parte. Ciascuno di questi è composto di cinque stucci, tre lunghi, e due più corti. Al termine de' medesimi sta posto un piccolo corpo spongioso, da cui scaturisce un umore viscoso, e biancastro. Il detto umore sembra che dalla Natura particolarmente (1) destinato gli sia per sostegno, onde camminare nei piani levigati, e molto più volendo ascenderli, giacchè ho veduto costantemente, che dovendo esso salire nella boccia di vetro, lascia un vestigio di questo umore disseminato per tutto il giro, che percorre, il quale poi condensandosi rimane aderente, e visibile a occhio nudo.

L' addome di questo Ragno è quasi sferico della grandezza di una nocciola ordinaria; si osserva striato a tre ordini di macchie rosse disposte longitudinalmente, per lo più in numero di quindici al di sopra, e in numero di due al disotto (2). Sono pure da osservarsi quattro altre macchie rotonde, assai più piccole delle anzidette, e molto più nere dell' universal colorito; sono queste collocate al disopra dell' addome in forma di un quadrato su gli angoli, mettendo in mezzo a se una delle dette macchie rosse.

Tutto ciò si conosce nell' esterno. In quanto poi l' organizzazione interna tralasceró di parlarne, poichè per quante replicate diligenze io abbia usate, ho conosciuto, che dalla troppa delicatezza delle parti si avvanza di gran lunga il desiderio di voler troppo osservare (3). E' proprietà di questo Insetto fabbricare la tela per terra in campagna, onde predare altri insetti in suo cibo. La femina costruisce il bozzolo bene incartato a quattro tuniche; ottima si è la seta con cui l' ordisce, ma non molto tenace. Ciò ho avuto luogo di osservare, avendone fatti tirare alcuni a forma dei Bozzoli ordinarj (Fig. VII., e VIII.). Entro i medesimi copiosamente deposita le sue uova (4) (Fig. IX.) nè l' abbandona un momento per timore che non le siano guastati. Sfugge la compagnia de' suoi simili, si nutrisce d' Insetti, che involge nella rete a forma de' Ragni comuni; vive per più mesi sen-

(1) Può giudicarsi un umore particolare, imperciocchè si sa, che i più degl' Insetti, ed anche i Ragni hanno una, o più unghie all' estremità dei piedi per attaccarsi, e ve ne sono alcuni, che hanno un certo concavo, per il quale si attaccano facendo una specie di vuoto a guisa delle coppette.

(2) Il numero delle macchie superiori qualche volta si osserva di XIII e qualche altra di XV.; questo numero si rileva facilmente nelle femine, le quali essendo pregne, ed avendo perciò il ventre più dilatato, alcune macchie che nei maschi sembrano una sola, nelle femine io dico divengono due distinte; che perciò sembra che il maschio ne abbia XIII. e XV. la femmina. Questo si esserva per l' ordinario; ma io ebbi una femina la quale ne aveva XVII. (Tav. I Fig. I.) ed un maschio pur anche ne aveva altrettante (Fig II.). Per lo che si può concludere che in questi Insetti è troppo incostante il numero delle macchie, onde servirsene per nominarli.

(3) Per tale effetto si ricercherebbero acute lenti, di cui possessore non sono.

(4) Nell' aprire diversi bozzoli, ho ritrovato perfino 400 ovi rinchiusi entro ciascuno di essi; e siccome una femina da me serrata in una boccia di vetro è stata capace di fare anche il terzo bozzolo, si conosce perciò quanto sono prolifici simili Insetti. Ben' è vero che in aumento del numero dei bozzoli diminuisce il numero degli uovi, non essendo però minore di 200.

senza prendere cibo alcuno (1). E' tardo allo sdegno, veloce nel moto, velenoso nel morso.

Accade pertanto, che il rustico Colono o cogliendo la messe, o falciando le paglie viene spesso e a stringerlo fra le medesime, e a guastare l'ingegnoso di lui lavoro, in mezzo a cui vive il detto animale nascoso onde predarsi il cibo. Irritato perciò egli essendo, si avventa rapidamente, e morde la parte, che più comoda gli si presenta.

Acutissimo si è il morso; doppo pochi istanti divengono i Pazzienti quasi paralitici nell'estremità inferiori e superiori, ed incapaci perciò a reggersi in piedi per se medesimi. Quindi risentono un intenso ardore nel ventricolo; incorrono in una oppressione di spirito; trovano una difficoltà di respiro nelle stanze serrate; soffrono una spossatezza universale, ed un tremore specialmente nell' articolazione del ginocchio. Il polso si fa profondo e legato, ma non è sempre febrile. Provano irregolari sensazioni di freddo, e caldo. Il dolore del capo, le vertigini, il vomito, la tumefazione del ventre ordinariamente li siegue, divengono convulsi più all' interno, che all' esterno, e perdono finalmente il sonno. In quanto poi la parte morsicata, non si rileva, che una pustuletta rossa con in mezzo un piccolo segno nero cagionato dalla morsicatura del Ragno.

Questo è quanto si osserva nelle Persone restate offese dal morso del sopranominato Insetto. Particolarmente poi in alcuno si è aggiunto il delirio, la febbre assai risentita, e in altri la ritensione dell'orina, sintomi tutti da cause preesistenti derivati, i quali però rendono la malattia più grave, e difficoltosa.

Lo scioglimento di questa malattia principiando dal III. giorno, non oltrepassa il XV. Il prognostico, e l'esito riesce sempre salubre ogni volta che il soccorso medico si appresti (2).

Ciò posto; allorchè nell'andare a esercitare la professione Medica nella campagna mi fu presentato per la prima volta verso gli ultimi di Maggio dell'anno 1786. un Infermo, il quale per essere stato morso in una gamba dal descritto Insetto ritrovavasi nel miserabile stato, che vi dipinsi: non mi contentai di porgere all'istesso quegli ajuti soltanto, che nell'arte s'insegnano, ricercai subito di vedere questo Ragno a me ignoto. Interrogai frattanto la gente della campagna su tal proposito, e venni in piena sicura notizia, che il descritto Ragno non era nuovo, ma che quasi in ogni anno alcuno restava da esso offeso così gravemente. Ciò ascoltando mi crebbe viepiù il desiderio di certificarmi intorno questo oggetto, come che nell'anno antecedente 1785. prima del mio impiego in questa Città non

(1) Nell'Inverno questo Ragno si nasconde fra i sassi, argini, e vecchi muri; in questo tempo non solo non morde, ma sembra poco meno che morto; nè riassume il suo vigore che al riscaldarsi della stagione. Sembra però probabile, che il medesimo prenda qualche poco di cibo ancora nell'Inverno, poichè custodito essendo nel vaso in luogo più caldo ancora della campagna aperta non mi è riuscito vederne vivere alcuno fino alla primavera. Ma vi potrebbero essere molte altre ragioni secondarie, per le quali ciò fosse accaduto.

(2) Si vedano le Istorie di questa malattia riportate nella seconda Parte di questa Memoria.

non mi era occorso nè trovarmi a tal morbo, nè udirne parlare (1).

Feci pertanto una raccolta di questi Ragni, che in gran copia ovunque si ritrovavano. Parlai di questa malattia con il Sig. Marchi Chirurgo anziano in questa Città (2) e venni assicurato, che molti anni avanti si era egli ritrovato a curare diversi ammalati per cagione del morso di questo Insetto, il quale più o meno ha sempre dominato in queste campagne. Lo stesso mi confermò il mio antecessore Sig. Dott. Vigilanti al presente accidentato (3). Mi si presentò il riscontro di parlarne col dottissimo Sig. Dott. Giovannelli Consultore di Sanità in Livorno, e mi accertò che simile Ragno gli era noto di semplice vista, come pure era cognito presso tanti altri Fisici in questi luoghi circonvicini, ignorandosi però da molti l'effetto cosí pericoloso (4). Mentre che io andavo acquistando sicure notizie restarono offese numero otto persone dal morso del medesimo Ragno con gl'istessi sintomi descritti entro il mese di Luglio. In veduta di questo mi risolvetti di occuparmi a tal uopo.

Mi diedi pertanto il pensiero di scorrere le Opere di varii Naturalisti sì antichi che moderni, nè mi è stato possibile di ritrovarlo descritto, ed osservato. Plinio, Aristotele, Josthon, Kirker, Mouset, Aldovrando, Reaumur, Mead, Tournefort, Linnèo, ed altri famosi Insettologi sebbene diano molte figure di più specie di Ragni, ciò nonostante non ne ho riconosciuta alcuna, la quale dia un'idea precisa di questo Ragno. Diversi di questi Ragni s'inviarono agl'Intendenti, come pure al Gabinetto Fisico dell'illuminato Sovrano nostro Pietro Leopoldo, e assolutamente per nuovi comparvero. Sospettai, che potesse essere il famoso Insetto Pugliese, di cui scrisse prima il Baglivi (5), e quindi egregiamente Serrao (6), ma confrontandone poi il vero carattere ed effetto, lo ritrovai ben diverso. Credei di averlo ritrovato appresso alcuni Naturalisti, i quali descrivono una specie di Falangi sommamente venefica in alcune Isole dell'America, detti volgarmente Ragni col culo rosso (7), ma facendone il solito confronto riconobbi essere una cosa tutta diversa. Mi rammentai di aver veduto alle volte nella campagna alcuni altri Ragni con l'addome striato di rosso, e nel rimanente del corpo color di cenere; ne feci ricerca, li esaminai, e riconobbi essere diversamente orga-

(1) Ciò non reca maraviglia, giacchè venni assicurato da questi Professori miei colleghi, e da'contadini medesimi, che in alcuni anni, e specialmente quando l'Estate va poco calda, si vedono pochi di questi Ragni, e non sono tanto pronti a mordere; il che combina con le mie osservazioni dell'anno 1787. come in seguito si vedrà.

(2) Sono più di 30 anni, che il medesimo esercita in questa Comunità; ed io conosco una Donna, la quale ne restò offesa nell'Estate del 1767. il che vedremo a suo luogo.

(3) Passò agli eterni riposi nel Gennajo 1787., cui successi nell'Impiego.

(4) Molti Medici condotti in questi contorni hanno sempre conosciuto questo Insetto, ed annoverato fra il numero dei Ragni velenosi. Contenti perciò di questa cognizione non si sono giammai risoluti di esaminarlo, credendolo dagl'Insettologi esaminato. Diversi altri Professori, e più recenti non lo avevano neppur veduto. Ciò dimostra che questi Ragni non sono copiosi in qualunque anno, nè si trovano sparsi egualmente per tutta la campagna, ma regnando a Paesi, scelgono quella parte, che guarda il mezzo giorno.

(5) Tract. de Tarantula.

(6) Lezzioni sopra la Tarantola.

(7) Bomar Diz. d'Ist. Nat.

organizzati, e macchiati, onde niente hanno che fare col Ragno, di cui si parla. Gli effetti, i quali osservansi nelle Persone morsicate dal Ragno Volterrano non differiscono molto dai sintomi, che descrive fra gli antichi Aezio [1] provenienti dal morso dei Falangi venefici generalmente, ma molto più da quelli, i quali derivano dal morso dei Falangi della quarta specie chiamati *Cronocolaptes*. „ Morsus porro tenuis est [sono le sue parole] ut vix conspici possit, „ tumor autem lividus, quibusdam etiam rubicundus; frigiditas adest „ circa genua, & lumbos, ac scapulas: quandoque vero totum corpus aggravatur, amplius & dolor assiduus est, tremor, pallor, „ vigiliæ . . . venter inequaliter elevatur . . . . . intumescit universum „ corpus, faciesque, & maximè circà linguam; quibusdam verò urinæ emittendæ difficultas adest, & vomitus quoque consimilis est. „ Si verò cronocolaptes aliquem percusserit, caput magis dolet, & „ vertigines consequenter; frigus continens, delirium, corporis jactatio, & stomachi punctura „. Ma non combina poi la descrizione di questo Falangio, o di alcun'altro, poichè è assolutamente diversa. Una somiglianza, che più si accosti al Ragno Volterranno e nella qualità dell'Insetto, e nella conseguenza del morso ritrovasi in un Manoscritto di Figure d'Insetti fatta nel 1729. da un certo Tommaso Chellini con questa indicazione „ Questo è il Ragno nero pallato di rosso, che fa nel Popolo di Cassignano, e fa sotto i covoni del Grano, e quando i Contadini pigliano una bracciata di „ covoni, e lui si sente stringere, e lui morde nel braccio il contadino, ed è tanto velenoso, che non pigliando rimedio si morirebbe „. Questa Figura però lo mostra più grande del Ragno Volterranno, col ventre sferico, con sei palle o macchie rosse poste in giro, e piuttosto grandi [2]. Doppo questa ricerca mi persuasi, che il nostro Ragno, benchè conosciuto, non fosse fin' ora stato descritto, nè seriamente esaminato, perciò meritasse l'osservazione del Filosofo. Cio essendo vero, converrà uniformare al nuovo la novità medesima. Dovendosi adunque attribuire un nome ad una cosa inosservata non credo potergiisi meglio determinare, che dai propri suoi caratteri rilevandolo. Questi, conforme si osservò in avanti, se attentamente si considerano, si uniformano con quelli dei Falangi venefici, onde non sembra esservi dubbio alcuno per escludere il noto Ragno dalla classe di questi, e che nominare perciò si possa = Phalangium Volaterranum nigrum, abdomine ovato, ordinibus tribus longitudinalibus punctorum rubrorum = nome che altrettanto lo spiega, quanto facilmente il dimostra. Volgarmente poi si potrà denominare = Ragno nero macchiato di rosso dell'agro Volterrano. =

Riconosciuto il nostro Falangio come non più osservato passai quindi a fare alcuni esperimenti intorno la qualità positiva del suo morso, che è il più interessante. E perchè io sfuggissi l'ordinario pericolo di osservare talvolta a seconda della propria fantasia, mi determinai

(1) De percussis a Phalangio p. 680.
(2) Il detto Manoscritto esiste nella Libreria del Celeb. Sig. D. Ottaviano Targioni Tozzetti in Firenze.

terminai di fare la maggior parte de' miei tentativi con l' erudito Sig. Filippo Grobert, che quanto ingegnoso è altrettanto portato ad investigar la Natura, e di comunicare ugualmente su tal proposito col già noto alla Repubblica Letteraria per le sue erbarie e Fisiche cognizioni Don Roberto Masini Camaldolense. Il medesimo per essere anche addetto alla cura delle anime in campagna, più volte si è ritrovato ad accorrere alla visita di più infermi doppo aver sofferto il morso del Falangio Volterranno.

Feci a tale oggetto portarmi una considerabile quantità di questi Insetti, i quali rinchiusi in diversi vasi di vetro serrati con la cartapecora sottilmente perforata nel modo seguente. Racchiusi in qualche vaso un sol maschio, o una sola femina; in qualche altro collocai un maschio, e una femina insieme, e in alcuni per ultimo rinchiusi più maschi, e femine promiscuamente. Fu questo il primo apparato. Trascorsa qualche ora cominciai ad osservare, che i noti Falangi là dove si trovavano in copia uniti insieme si adiravano fra se stessi, e si mordevano, quando che gli altri serrati o soli, o con una sola femina stavano in una perfetta quiete. La mattina dipoi osservando i vasetti viddi, che le femine serrate sole avevano già costruito il bozzolo ove avevano depositate le uova, che gelosamente custodivano aggirandosi sempre intorno lo stesso bozzolo. I maschi egualmente soli serrati stavano quietissimi in qualche piccola tela entro elaborata in vicinanza ai pertugi della cartapecora. Nei vasi poi, dentro i quali molti in confuso serrati ne avevo, osservai diversi bozzoli tessuti, e il maggior numero dei maschi già morti. Si crederà a prima vista da alcuno, che i detti Falangi fossero morti o dalla fame, o dallo strapazzo, ma non è così; fra di loro si uccidono lungi pure da queste due circostanze [1]. Curiosa si è pure la maniera, con la quale si danno reciprocamente la morte. Si afferranno essi col morso là dove gli articoli dell'estremità si uniscono al petto, e le distaccano dal medesimo totalmente; per tal modo quello, che è più destro a salvarsi, rimane in una quiete perfetta, e vive lungamente tra il fetore degli altri estinti corrotti [2]. Un maschio, ed una femina serrati insieme non si adirano giammai; due o più femine unite stanno egualmente in pace, ma due soli maschi ancora si fanno guerra l'un l'altro subitamente. Sembra perciò, che i maschi ad esclusione delle femine amanti siano della solitudine, e nemici fra se stessi più che con gli altri di specie diversa, come vi mostrerò in progresso.

Nella

(1) Anche il famoso Redi nelle sue esperienze intorno gl'Insetti T. I ha osservato, che gli animali della specie medesima si uccidono fra se stessi indipendentemente dalla fame; ed il celebre Fontana = Traitè sur le Venin de la Vipere = prova egualmente che i Ragni venefici, e gli altri Insetti mordendosi fra di loro non muojono di veleno, ma per ferite di conseguenza, e perdita di parti organiche.

(2) In un vaso, in cui aveva serrati quindici maschi, nel termine di tre giorni ne morirono quattordici, e nell'istesso vaso quello, che trionfò sopra tutti visse tre mesi in mezzo gli altri già putrefatti, e fetenti. Ben'è vero che si fabbricò la tela al disotto della cartapecora traforata.

Nella successiva notte alcune delle femine tesserono il secondo bozzolo, e fino il terzo nell'altra consecutiva [1]. Volli conoscere qual fosse il di loro cibo, e nell' apprestar loro diversi generi riconobbi, che si nutriscono a guisa degli altri Ragni comuni dei piccoli, e varii Insetti, i quali cadono nelle loro tele a bella posta tessute, come pure di qualche sottilissimo filetto erbaceo. Per altro osservai che nel tenerli così serrati vivevano assai più lungamente quelli, che privavo di nutrimento, e viceversa morivano assai più presto quelli, cui qualche cibo apprestavo; fra i primi non mi oltrepassavano il mese di vita, fra i secondi sono vissuti fino al terzo, e quinto mese. Ho aperti diversi bozzoli, ed ho trovato, che contengono perfino 400. ovoli simili ai granelli di panico; ho conosciuto ancora che doppo 40. giorni dal punto di esserci stati depositati, si ritrovano già nati, involti in una materia lanuginosa, e biancastra [2]. In questa cred'io che si tratterranno fino alla nuova Primavera, avanti la quale giudico, che non usciranno fuori del loro involucro [3]. Non ho tralasciato di osservare eziandio, se al nostro Falangio rendevasi più molesto il caldo, o il freddo; e col Termometro alla mano ho veduto, che, data parità, resistono a 4. gradi più di gelo, e muojono viceversa a 4. gradi meno di calore. Per altro siccome dovrebbe essere un calore di 1. grado e mezzo sopra il calore animale secondo il termometro di Reaumur, il quale difficilmente può ritrovarsi nell' atmosfera [4], e dal vigesimo quinto in avanti incominciano i detti Insetti ad essere molestati dal medesimo fino al punto di non poterlo più resistere, e cadere estinti: ne viene in seguito, che se combineremo una Estate assai calda, saranno essi più solleciti a mordere quando siano toccati, e più frequenti, e più gravi le malattie suscitate dai medesimi [5]. Doppo tutto questo passar volli ad esaminare il più importante, cioè il di loro veleno comunicato per mezzo del morso.

In primo luogo mi diedi premura di osservare come erano feroci. Li messi a fronte doppo qualche giorno di digiuno con diversi Ragni grossi, quali sono le cavallette, vespe, mosconi, e simili, e viddi, che si sfuggirono sempre senza mordersi. Ma stimolati con qualche acuto istrumento, diventavano rabbiosi, e si attaccavano gagliardamente

(1) Di giorno non mi è occorso vederne tessere alcuno.

(2) Casualmente questo mi venne osservato. Raccolsi una quantità di questi bozzoli tessuti nelle mie bocce dopo 40 giorni; mi ero prefisso di adunarne qualche libbra per quindi farne tirare la seta, e con la persuasiva di far morire il germe nell'uovo li collocai sotto un fornello di cucina. Doppo tre ore restai avvisato, che erano usciti fuori dai bozzoli moltissimi piccoli Ragni (Fig. I Tav. II) Accorsi senza indugio, ed osservai la parete del fornello quasi imbrunita dalla copia di questi Ragnoli. Con questo lume apersi diversi altri bozzoli che tenevo nel mio scrittojo, ed alcuni presi dalla campagna, ed entre tutti ritrovai i Ragni già nati.

(3) Così appunto avvenne; negl'ultimi di Aprile 1787 uscirono fuori del loro bozzolo i piccoli Ragni appresso di me custoditi, e alla metà del mese seguente di Maggio si viddero nascere nelle campagne.

(4) Haller Physiol Lib. V.

(5) Assai caldo, e asciutto riuscì l'Estate del 1787., ed in seguito furono molto più dell' anno antecedente 1786. le persone offese da questi Ragni, e più gravi anche le malattie, come si può leggere nelle Istorie descritte dell' anno suddetto nella seconda Parte.

mente, restando però vittima dei nostri Falangi tutti gli altri Insetti. Pigliai per più volte uno scorpione, ed uno dei noti Falangi mettendoli insieme entro un vaso di vetro, ed osservai costantemente, che lo scorpione veniva tosto assalito dall' altro, e combattendo in tal guisa per qualche poco di tempo, moriva il detto scorpione servendo di cibo al Falangio. Dal che m' indussi a credere, o che il Falangio Volterrano trovi un miglior cibo nel dissugar lo scorpione, o che nemico ne sia più che d'ogni altro [1].

Tolsi un Piccione, lo spennai sotto ambedue le ali, e per quattro giorni di seguito lo feci mordere replicatamente ogni giorno tenendovi approssimato il Falangio con arte, e stimolandolo intanto con la punta di un ago. Sofferto appena il morso si scuoteva l'animale per più volte, quindi rilasciandolo in libertà si conduceva a fatica al vaso dell' acqua giacchè in piedi non si reggeva se non pochissimo, beveva frequentemente, restava convulso per qualche ora, e si tumefaceva universalmente. Appariva nella parte offesa una pustuletta livida con in mezzo una piccola goccia di sangue proveniente dalla ferita. Replicata così l'esperienza per la quarta volta, cessai di più farlo; il Piccione intanto si mantenne assai languido nelle sue funzioni per venti giorni di seguito prendendo anche pochissimo cibo; doppo il qual tempo ritornò libero alle sue naturali operazioni. Replicai lo sperimento in un Galletto di quaranta giorni, ed osservai l'istesso che nel Piccione descritto.

Scelsi altro Piccione ordinario, e per otto giorni continuati gli feci inghiottire a forza con le pinzette uno al giorno di questi Falangi vivi. Restava perciò morsicato replicatamente nella gola; soffriva violenti scosse; lasciato quindi in libertà cadeva convulso girando quà e là per la stanza confusamente; non si poteva reggere in piedi, e non potendosi nemmeno sostenere con l' ali, si conduceva a fatica furiosamente per terra; strascinavasi più volte al vaso dell' acqua, e bevendone gran copia ripigliava alquanto vigore, ma finalmente morì doppo l'ottavo giorno essendosi universalmente tumefatto. Feci la sezzione di questo volatile, e ritrovai, che nell'esofago aveva diverse piccole esulcerazioni, sicuro indizio, che il medesimo era stato morso nell' inghiottirli; nel ventricolo poi, e nel tratto intestinale si vedeva un corrugamento nella tunica interna, ed un color livido, il quale compariva anche all' esterno unitamente ad una lassezza di tutta la parte carnosa e muscolare.

Feci

(1) Su questo proposito mi giunse opportuna l'osservazione, che fece il P. Masini sopra citato, e che si degnò comunicarmi. Osservò egli nell' Estate 1787 entro un cavo di un muro esposto al mezzo giorno una tela ben densa fabbricata da due de' soliti Falangi, sotto la quale si stavano nascosti. Esaminandola con un fuscello alla mano tirò fuori quattro spoglie di scorpioni dissugati, le gettò via, nè volle disturbare i due Ragni. Ritornò a vederli il giorno doppo, e ve ne trovò due altre, e così per la terza volta. Allora si diede premura di ritrovare uno scorpione vivo, e lo gettò nella tela. Appena questa fu scossa, che i due Falangi uscirono funti, ed afferratono lo scorpione, e senza nemmeno avvolgerlo con la seta, conforme sogliono fare agli altri Insetti, lo dissugarono prestamente. Avrebbe egli ciò ripetuto, se per essere stato veduto da uno di campagna non fossero stati ammazzati i due Falangi appena che il Masini ebbe altrove rivolto il piede.

Feci mordere sotto il labbro inferiore una cagna, la quale strepitò nel soffrire il morso, enfiò nel collo, stiede alquanti giorni senza cibarsi, si dimostrò languida nello spirito, e debole nell'estremità potendo muoversi a stento. Questa sopravisse, e continuamente procurava di leccarsi con la lingua la ferita sofferta. Feci portarmi diversi volatili nati di pochi giorni, parte dei quali facevo mordere, e poche ore doppo si osservavano illividire, e quindi tumefacendosi morivano; governavo altra parte dei medesimi con dargli in cibo il noto Falangio disseccandolo a bella posta in piccoli pezzetti. Questi davano in un vomito subitaneo, e morivano prestamente. Da tutto questo apparisce che il fin qui descritto Falangio è di natura sua velenoso, e che in mordendo comunica un letal sugo nella parte, il quale portato in circolo produce quelli sconcerti funesti, che fin' or vi mostrai.

Restava ad osservarsi qual mai sconcerto, ed esito attendesse quelle Persone, le quali avendo sofferto il morso del nostro velenoso Falangio, fossero quindi private d' ogni medico sussidio. Sebbene veridiche, altrettanto che dimostrative siano le osservazioni del Chiariss. Sig. Felice Fontana, il quale dottamente parlando intorno la natura di diversi veleni introdotti nel corpo umano da molti ordinarj Insetti, persuade [2] ad evidenza, che la stessa morsicatura della vipera „ n'est pas aussi dangereuse qu'on l'a cru jusqu'à present „ e che il morso perciò dei Ragni chiamati venefici non può essere sufficiente a produrre la morte nell' uomo: ciò non ostante non mi sarei giammai risoluto di abbandonare alla natura alcuni degl' infermi per il morso del Falangio Volterrano, e molto meno il desiderio d' illuminarmi su questo mi avrebbe persuaso a tentarlo in me stesso. Quando inaspettatamente mi giunsero a notizia le due Istorie seguenti, le quali sebbene da me non osservate, ho creduto proprio di riportare, onde abbiano appresso i Naturalisti quel valore, di cui possono esser degne reputate.

Nell' ultimo giorno di Luglio dell' anno scorso 1787. Luigi di Antonio Mazzinghi nell' età di anni cinque e contadino, andò alla fonte seguitando sua Madre a prender l' acqua circa 22. ore della sera. Comeche era molto caldo, e il medesimo era nudo nell' estremità inferiori al solito della gente di campagna restò offeso sotto il dito minimo d' un piede dal morso di uno dei soliti Falangi. Diede il medesimo un forte grido nell' atto, e con fatica potè ricondursi a casa sostenuto dalla Madre, imperciocchè non si reggeva in piedi. Essendo l'ora un poco tarda i suoi Genitori determinarono di venirmi a prendere nella mattina seguente. Fu collocato in letto, e nella sera si lamentò sempre di un gran dolore alla parte, gli sopraggiunse dopo qualche ora la febbre, e prese difficilmente il sonno. Circa la metà della notte si destò assalito essendo da violenti convulsioni, si meteorizzò tutto il ventre; si smaniava per un intenso calore il quale compariva anche all'esterno ma non si poteva voltare da se stesso nel letto; e così tormentato verso le ore nove della mattina passò agli eterni riposi rimanendo tutto livido esternamente.

Due

(1) Traitè sur le Venin de la Vipere T. I. p. 221. & 234.

Due giorni dopo l' afflitto Genitore si portò a me, onde prendere un consiglio per altro ammalato, che aveva in casa, e mi pose in notizia di quello che ho esposto. A dire il vero mi sorprese un' istoria così funesta, e non potevo credere, che il veleno d'un solo Falangio introdotto nel corpo di quel fanciullo per via del morso, fosse riuscito atto a cagionare la morte al medesimo [1]. Mi dispiacque al sommo di non aver potuto almeno vedere il di lui cadavere. Feci pertanto diverse, e replicate interrogazioni al contadino se potesse essere stata una puntura di qualche ferro, spino, o cosa simile, e mi rispose, che era stato il morso assolutamente di uno o più di questi Ragni rossi, dei quali una gran copia ritrovavasi all' intorno della Fonte esposta al mezzo giorno. Domandai, se era infermo di prima il suo figlio, o poco sano, mi replicò, che era vegeto, e robusto. Quindi mi aggiunse che attribùiva questa immatura morte alla morsicatura venefica di questi Ragni, giacchè nella notte aveva rilevato nel suo figlio quelli stessi sconcerti, i quali altre volte veduti egli aveva in persone di età avanzata offese egualmente da questi simili Insetti, ma che non credeva ch' egli dovuto fosse morire così presto; perciò si era lusingato di poterlo far medicare nella veniente mattina.

Confrontando io pertanto i sintomi a me narrati con quelli, che ho avuto luogo di osservare nelle persone offese dal solito Falangio [2] non sembra fuor di ragione, che realmente il giovinetto calpestasse a caso più che uno dei nostri Ragni, e che ne restasse perciò offeso, ed essendo così tenero di fibre potesse il veleno prestamente comunicarsi, il quale non frenato poi con gli ajuti necessarj lo precipitasse alla morte nella maniera medesima con cui si è di sopra osservato perire i volatili [3].

Tal fatto mi ridusse a memoria ciò, che accadde nel Luglio 1767. a Maria Anna di Giuseppe Brogi nell' età sua di anni dodici. Questa Fanciulla rimase egualmente morsicata in un dito dei piedi essendo scalza per la campagna. Soffrì il vomito, il tremore, e la febbre, e bene si ricorda che non poteva in alcun modo reggersi nelle gambe; fu curata dal mio antecessore, da cui venni di ciò pienamente informato. Nel Luglio scorso 1789. il Sig. D. Alessio della Fanteria medico a Legoli 18. miglia incirca di quì distante ha pure osservato un fatto simile, che si è degnato di parteciparmi per lettera. Riguarda il medesimo la morte di un certo Giovanni Bini contadino di anni 25. seguita nel termine di 42. ore per essere stato morso da uno di questi Falangi nell' interna articolazione del cubito destro. E siccome questo Ragno non era molto noto in quella campagna [4] così non si prese timore alcuno di questa morsicatura dai domestici del predetto Bini; perciò non chiamarono il Professore fine a tanto che non lo

(1) Infatti dagli esperimenti che ho riportati non apparisce che l'umore di natura sua velenoso, sia attivo per dar la morte ad animali assai piccoli.

(2) Vedansi le Istorie esposte nella seconda parte.

(3) Questo fatto ha bisogno di altra conferma

(4) Da qualche Anno soltanto si sono incominciati a vedere in quel Territorio questi Falangi, onde non sono noti a tutti i contadini.

lo viddero tumefatto universalmente con gran febbre, e delirante. In questo tempo il Sig. Dott. Alessio gli praticò tutti quelli ajuti, che gli somministrò il suo talento, ma riuscirono inutili; tre ore dopo la visita cessò l'infermo di vivere contrò ogni aspettativa.

Per ultimo volli tentare se le polveri asciugate delle carni di questi Falangi, e prese internamente apportavano danno alcuno. Feci asciugare al sole alcuni di questi Falangi; quindi delle loro polveri formai alcune grosse pillole combinate con il doppio di carne cotta di manzo. Ne diedi per più volte a mangiare ad alcuni gatti, cani, e conigli, ma non ebbi luogo di osservare cosa alcuna in loro pericolo. Solamente un piccolo cane, cui avevo fatte mangiare l'istesse pillole miste con la carne cruda di castrato diede segni sicuri di aver sofferto i dolori nel ventre per tutto il tempo della digestione, la quale sollecitamente si fece, e gli mosse più volte il corpo seguitando a stare però bene di salute [1]. Ma ciò doveva accadere per più ragioni; primieramente il calore attivo del sole nel prosciugare l'insetto volatilizza le parti più fluide, nelle quali si ripone forse l'attività del veleno; secondariamente l'esser polverizzate, ed unite ad altra materia fa sì, che disunite le parti, e framischiate con altre di natura sua oleose si rendono meno attive nell'operare; in terzo luogo poi si sa, quanto siano efficaci i sughi digestivi ad annientare la forza di molti veleni con invischiare le particelle. Per la qual cosa il non aver recato danno sotto tale aspetto i nostri Falangi ai suddetti animali non toglie la riprova che quelli siano di natura sua velenosi, e capacissimi a cagionare degli sconcerti considerabili nel nostro fisico.

Riflettendo pertanto ad ogni alterazione, che apparisce nelle persone morsicate dal nostro Falangio, non resta luogo alcuno da dubitare, che il medesimo deposita in mordendo un'umore, qualunque questo siasi, di natura sua velenoso. Difatto il Celeb. Fontana [2] ci assicura = qu'une substance est venimeuse pour un animal, lors- „ qu'elle produit en lui des desordres très-considerables, quoiqu'elle „ ne soit introduite dans son corps qu'en mediocre quantitè =. Questo umore così depositato è assorbito prontamente dai vasi linfatici, ed introdotto per tal via nella massa del sangue [3].

Quivi egli esercita la sua prima azione, e scomponendone l'ordine, e la natura perturba l'equilibrio nel circolo, e nelle forze naturali, si diminuisce secondariamente l'irritabilità alla fibra muscolare, quindi insorge il moto convulsivo nelle parti, viene in campo il languore, la mortificazione delle membra, e finalmente la morte.

Se qualche volta può aver luogo l'analogia sembra che il veleno del Falangio Volterrano non agisca molto diversamente dal veleno della Vipera, giacchè si vedrà nelle Istorie in seguito, che gl'infermi per questa causa diventano spossati, e quasi paralitici nell'

(1) Fù effetto forse della carne cruda di castrato.
(2 Traitè sur le venin de la Vipere T. I. pag. 224.
(3) Mascagni Vas. Lymph. Hist.

nell' estremità inferiori, niente per altro perdendo il senso, ma l'attività muscolare al moto volontario . L'istesso ha pure osservato il più volte lodato Sig. Fontana (1) nelle Granocchie le quali stimolate da esso con qualche acuto doppo di averle fatte mordere dalla vipera, non solo non potevano fuggire , ma atte non erano a strascinarsi dietro le gambe , e quindi morivano . Ciò spiegherebbe , che si perdesse ugualmente l'irritabilità nella fibra . Di più puole anche credersi , che questo veleno del Falangio Volterrano induca alla putredine gli umori , giacchè si osservano le macchie livide nella superficie del corpo delle persone morsicate , e specialmente circa la parte , ove è stata fatta la piccola ferita dal Falangio mordendo ; anche il sangue , che ad alcuni morsicati ho fatto estrarre dalla vena , si è veduto molto sfibrato (2). Inoltre il vino generoso è utilissimo in questa medicatura operando , credo io , come antisettico . Ma le analogie riescono fallaci qualche volta non meno che le ipotesi, ed il vero Filosofo deve lasciarsi guidare dalle sole esperienze essendo ormai tempo d'investigare , non d'immaginare la natura . Converrebbe pertanto che si facessero accurate ricerche intorno l' umore venefico , che si comunica dall'animale in mordendo, per quindi investigare la di lui natura , e tutto ciò , che più prossimamente gli riguarda . Non fu mancanza di volontà , o risparmio di fatica , se intorno questo oggetto non mi sono di più esteso rilasciando piuttosto questo esame ad altro Fisico più esperto . L' essere addetto al servizio di un Pubblico , che è quanto dire occupato assiduamente nella Medica Facoltà Pratica ; l' osservare , e descrivere tuttociò che più nuovo , e stravagante mi si presenta ; l' avere in somma per le mani una ricerca per stabilire un più sicuro metodo con cui debellar si possano le inveterate Ostruzioni dei Visceri , e le Idropi frequenti (3) e il riflettere insieme che una maggior cognizione di questo veleno ci renderebbe egualmente felici nel medicare le persone inferme per il Falangio Volterrano : mi hanno giustamente impedito di fare ulteriori esperienze .

Per dire qualche cosa della cura necessaria , ed utilissima in questa malattia, dirò, che è la più semplice . Altra è interna , altra esterna . Questa prima si raggira nell' impedire che il veleno si assorba dai vasi linfatici , e si riporti in circolo . Ciò si ottiene con l' allacciatura alla parte offesa con la coppetta scarificata, con il bagno dolce, con le frizioni , con l' unzione , e col vino . L' altra riguarda l' uso dei diaforetici , nel qual caso il vino generoso con la teriaca produce un' ottimo effetto ; per la via della Diaforesi si vince assolutamente questa malattia . L' emetico , il purgante , le fomenta , e la flebotomia producono pure ottimi effetti , posto che la natura abbisogni dell'uno, o l' altro di questi rimedj .

Questo è quanto in genere posso asserirvi , e che ho avuto luogo di esaminare, Virtuosiss. Accademici , nel morso di questo velenoso Fa-

(1) Dans le meme Traitè T. I.
(2) Vedi l' Istoria II. e IV. della Seconda Parte .
(3) Nell' anno futuro spera l' Autore di poter pubblicare questo suo nuovo metodo al quale si è rivolto fino dal 1785.

Falangio abitatore dell' Agro Volterrano. Non tralasciando per altro le mie osservazioni su questo soggetto mi lusingo nell' Anno veniente di potervi presentare altre sicure notizie. Ciò servirà a formare l'altra Parte di questo mio, qualunque siasi, Ragionamento Fisico-Medico. Il numero in quest'Anno delle persone morsicate è stato di sedici, parte delle quali sono state curate da altri Professori addetti pure al servizio di questa Comunità, e tutte con ottimo e salutare successo. Se si riflette alla quantità considerabile di questi bozzoli sparsi per la campagna, e all' intemperie della cruda stagione cui facilmente resistono, si ha luogo di sospettare, che nella futura Primavera si vedrà uscir fuori dai bozzoli un numero prodigioso di questi Falangi; quindi se combineremo un' estate più tosto calda saranno più frequenti, e forse più gravi le infermità in quelle persone, le quali incorreranno nel morso di questi Ragni (1). Ma la sola osservazione guidar ci deve alla cognizione del vero, ed io non perderò di mira un oggetto sì interessante, e novello.

PARTE SECONDA

Presentata nel Marzo 1788., *e nuovamente illustrata colle Osservazioni del* 1788. *e* 1789.

Facilè omnes appetunt quæ pro cunctorum utilitate tentantur
Jornard de reb. Get.

COmpie già l'Anno da che, Virtuosi Accademici, io presentai in una delle vostre Letterarie Adunanze la Memoria Fisico-Medica riguardante il Falangio venefico abitatore dell' Agro Volterrano, il quale sebbene cognito di vista, null' ostante sfuggito era mai sempre dall' esame degli Eruditi. Pertanto, siccome ogni nuova scoperta richiede il seguito delle osservazioni, mercè delle quali alla cognizione del vero si arriva, così non ho tralasciato di aggiugnere opportunamente alla sopradetta Memoria tuttociò, che di rimarchevole mi si è presentato nell' anno scorso 1787. intorno l' istesso soggetto. Principieremo dall' esaminare diverse Istorie di più persone, le quali hanno sofferto nell' Estate passato il morso crudele di questo Insetto nocivo, e che sotto la mia cura affidati si sono. Non attendete nè ornamento di stile, nè affluenza di ragionare; imperciocchè non tanto per la mia ristretta immaginazione, quanto per le giornaliere occupazioni

(1) Così appunto accadde. Nell' estate 1787. fu maggiore degli altri Anni il numero di questi Falangi, più frequenti le malattie, e più gravi a cagione del continuo calore sofferto nell' atmosfera nei tre mesi estivi, i quali asciutti, e nojosi riuscirono. Vedesi ciò comprovato nella Seconda Parte, che segue.

dell' Impiego, poco mi resta onde appagare il mio genio, che mi porterebbe ad investigare la Natura.

Istoria Prima.

Una Giovane di anni quindici, di temperamento sanguigno abitante nei sobborghi di questa Città fu morsicata vivamente nella sinistra coscia da uno dei soliti Ragni avanzatosi da terra per mezzo delle paglie, fra le quali travagliando si tratteneva la Fanciulla; ciò accadde nella sera del 14. Luglio circa le ore 23. della sera. Diede ella un forte grido nel sentirsi mordere, e riguardandosi la parte dolente vide il Ragno apportatore del suo male; immantinente con la mano lo gettò a terra, e mentre calpestare lo voleva, si trovò priva in un tempo d'ogni forza nelle estremità inferiori, onde abbisognò di essere sostenuta. Accorsi io pertanto all' infelice prontamente chiamato, essendo ivi prossimo a fare alcune visite d' infermi; scarificai ben tosto la parte con la coppetta avendo fatte in prima due allacciature, le quali in se comprendevano la porzione della coscia offesa; quindi con l'olio del Mattioli praticai una forte unzione locale, cui feci succedere l' applicazione dei panni lani ben caldi per lo spazio di un' ora. Amministrai fra tanto internamente un bicchiere di vino rosso generoso, entro il quale era stemprata la Teriaca in dose di due dramme. Doppo ciò feci collocare la paziente nel letto sciogliendo le allacciature. Tornai nella mattina a visitarla, e intesi che aveva sofferta molta smania nella notte senza poter prendere il sonno, e già compariva un madore universale alla cute. Riscontrai il di lei polso legato, e profondo. Ordinai, che sera, e mattina le si ripetesse il solito vino teriacale. Intanto per secondare la natura le aggiunsi una decozione di scorsonera con qualche goccia mescolata della tintura di contrajerva. Nella notte seguente comparve il sudore; questo continuando diciotto ore di seguito, si trovò libera la Fanciulla dal suo malore nel terzo giorno.

Se confrontare si voglia la sollecita guarigione di questa Inferma con le altre seguenti Istorie, si conosceranno due verità. L'una consiste nel vedere che non si è molto aggravata la Fanciulla nel caso descritto, l' altra presenta uno scioglimento sollecito del suo male. Ne risulta perciò che il soccorso medico senza indugio apprestato ha cooperato a diminuire l' introduzione nel circolo dell' umore venefico, ed ha disposto alla diaforesi con la massima sollecitudine, se ne osservi la riprova nella seguente

Istoria Seconda.

Giovanni Mannajoni, di fibra sanguigna, e robusta dotato, dell' età incirca di 56. anni, e contadino di professione nel dì 5. di Agosto fu morso al solito nella fronte nel tempo che si metteva il cappello, entro il quale si era nascosto uno dei Falangi Volterrani a causa di averlo posto in terra sopra un carico di fieno. Il medesimo

son-

contadino non appena ebbe sofferto il morso dell' Insetto, che immediatamente cadde convulso per qualche ora; dal che riscosso essendosi restò impotente al moto nelle estremità sì superiori, che inferiori; gli sopraggiunse il vomito, e quindi la febbre doppo sei ore. Ciò vedendo i suoi Figli intimoriti lo condussero nella sera istessa a questo Spedale, cui per turno io passavo. Subito che ne restai inteso, mi portai a visitarlo. Lo ritrovai molto tumefatto nella faccia, con febbre assai grande, calore, e delirio. Gli feci praticare nell' atto una copiosa emissione di sangue revulsoria per il piede. Il detto fluido si riscontrò molto nero, sfibrato, ed in seguito confuso nelle sue naturali separazioni; doppo ciò prescrissi la solita cura sì interna, che esterna. Nella mattina seguente ritrovai l' ammalato con la febbre alquanto declinata, nel pieno suo discernimento, ma accusava un' intenso ardore al ventricolo, e una propensione al vomito. Rivolgendomi ove la Natura mi richiamava gli feci prendere un emetico con la polvere d' Ipecaquana nell' acqua tepida. Con questo ajuto, doppo un' ora rigettò per vomito una quantità indigesta di cibo combinata con molta bile porracea rigurgitante; si sentì allora il Mannajoni alleggerire per questa parte, e migliorò generalmente. Rimesse a qualche ora del giorno la febbre senza dare intermittenza alcuna, tornò in campo la smania, ed il delirio ferma stante l' impotenza dell' estremità ad ogni moto volontario. Feci seguitare il solito metodo, e gli aggiunsi la solita bevanda diaforetica con la tintura di contrajerva. Con tali mezzi incominciò l' infermo a migliorare in tutti i suoi sintomi, ed apparve leggermente il sudore, il quale ogni giorno più dal terzo aumentandosi, arrivò nel settimo ad essere così copioso, che bagnò le due materasse, e coperte del letto. Rimase finalmente libero nel decimo terzo giorno. Ebbe in seguito una assai ben lunga convalescenza, e seguitò fino al decimo terzo giorno senza potersi reggere in piedi, essendo quasi paralitico.

Questo è stato l' infermo il più aggravato, che io abbia veduto per questa malattia. La nobiltà della parte, nella quale l' insetto introdusse il veleno con il morso divenne forse la cagione per la quale il Mannajoni si ammalò così gravemente. Quindi le otto ore di trattenimento dal punto dell' offesa al rimedio apprestato saranno elleno state la seconda causa della gravezza della malattia? Ne giudichi il buono ed accorto Critico.

Istoria Terza.

Giuseppe Fulcieri contadino, nell' età provetta di 60. anni, dotato di una fibra asciutta, e robusta, nel lavorare alla campagna in tempo di raccolta fu morsicato da un Falangio nella gamba sinistra, là, dove il plesso musculare si unisce. Cadde in terra il medesimo gettando un forte grido, nè essendo in grado di muoversi per se stesso, fu ricondotto da' suoi domestici a casa, ove gli sopraggiunse incontinente la febbre. Comeche in quei contorni si ritrovava un contadino (di credito nel contado all' uso dei settimi) venne perciò richiamato.

chiamato . Questi sapendo, che le scarificazioni giovavano in simile malattia, con un ferro (qualunque si fosse) scarificò fortemente all' Infermo non solamente la parte offesa, ma ancora tutto il basso ventre, perchè gli comparve tumefatto. Perdè il paziente molta copia di sangue per questa carnificina; quindi gli amministrò molta quantità di generoso vino all' interno, ma senza teriaca. La sera dipoi gli ritornò la febbre molto risentita, e si manifestarono assai violenti le convulsioni, onde passò con molto incomodo tutta la notte. Nella mattina seguente essendo alquanto più scarico, fu ajutato il detto Fulcieri a levarsi di letto da' suoi domestici; e siccome risentiva sempre una irregolare sensazione di freddo nell' estremità inferiori combinata con una assoluta impotenza al moto, così lo accompagnarono al fuoco a sedere, e ivi lasciandolo solo, se ne andarono alla campagna ad eseguire le loro rusticali faccende. L' infelice contadino a misura che si scaldava, tanto maggior freddo soffriva; volendosi perciò alzare dalla sedia per accrescere le legna al fuoco, nè potendosi reggere in piedi, cadde miseramente sopra l'istesso lateralmente a sinistra; quindi incapace essendo di sollevarsi, nè ascoltandolo alcuno strepitare, fu costretto a starvi per lo spazio di mezz'ora, e forse più, fino a tanto che alcuno de' suoi tornato per accidente a casa lo vidde, e lo alzò . Fù riscontrato semivivo, e cotto da quella parte all' altezza di un dito traverso. Venne condotto speditamente a questo Spedale, ove dal Chirurgo, e da me fu assistito con premura; il medesimo doppo sei mesi rimase perfettamente risanato.

Conviene avvertire, che siccome la parte bruciata dal fuoco non fù la stessa, che era stata morsicata dal Ragno, così seguitò ad esser paralitico per più giorni nello Spedale indipendentemente dalla scottatura; perciò si dovè combinare la solita cura apprestata agli altri infermi per questi Falangi; e nel settimo si osservò sciogliersi il male per il morso con il sudore consueto, e rimase a curarsi la piaga estesa cagionata dal fuoco nella parte opposta per sei mesi.

Istoria Quarta.

Un uomo di anni 36. di temperamento sanguigno, e contadino di professione nel prendere un fastello di fieno da terra fu morso nel dito medio della mano sinistra avendo inconsideratamente stretto con esso uno de' soliti Falangi. Cadde a momenti al suolo svenuto, e quindi gli si destarono le convulsioni, e si soppressero le orine, cui era stato altre volte soggetto. Chiamato io essendo a curarlo doppo sei ore ritrovai meteorizzato il basso ventre, e l'infermo aggravato con delirio, e molta febbre. I suoi polsi erano molto pieni e legati, univansi ad un calore universale, che pure all' esterno compariva. In vista di tanto credei necessaria una emissione di sangue, il che effettuato essendo per il braccio, doppo due ore cessò il delirio, e acquistò assai l' ammalato nello spirito. Esaminando il di lui sangue lo ritrovai al solito nero, flaccido, e sciolto. Doppo

di

di questo gli prescrissi il solito metodo curativo, e gli aggiunsi il bagno dolce per mezz'ora, onde richiamare l' affluenza delle orine mancanti. Con questo metodo gradatamente migliorando, nell' ottavo giorno si ritrovò del tutto risanato per la solita strada della diaforesi.

Istoria Quinta.

Una giovane di campagna nell' anno quintodecimo di sua vita rimase morsicata in una spalla per aver dormito nella paglia a cielo sereno in tempo delle loro estive faccende. Ella non abitava molto distante dalla Città, fu perciò condotta subitamente a cercare qualche Professore Medico in Volterra verso le ore undici della notte. Il Sig. Bianchi Chirurgo, che fù il primo reperibile scarificò alla medesima un coppettone ove si conosceva il morso del Falangio, quindi le praticò le frizioni alla parte facendo uso dell' olio del Mattioli. Doppo averla cosi medicata, le ordinò che se ne tornasse a casa.

Questa fanciulla non fu altrimenti in istato di farsi ricondurre sebbene sostenuta giacchè in piedi non si reggeva, ma assalita essendo da violenti moti convulsi stimai bene il farla collocare più tosto in questo Spedale. Ivi seguitando il solito metodo curativo, nell' ottavo giorno rimase perfettamente libera da qualunque incomodo col benefizio del sudare accennato.

Istoria Sesta.

Altra figlia pure contadina dell' età di anni 7. abitante fra i primi luoghi fuori della porta che guarda il mezzo giorno in un effetto della nobile Famiglia Arrighi fu morsicata in un braccio. Cadde ella nel languore, e convulsioni al solito, con tremore quindi paralitico nell' estremità in genere. Fù a me condotta nello Spedale per otto giorni di seguito alle ore 9. della mattina, tempo in cui mi portavo a fare ivi la visita ordinaria. Nello spazio suddetto osservando il solito metodo curativo, restò pienamente risanata con la presenza di un abbondante sudore.

Numero altre otto persone egualmente di campagna ho avuto riscontro in quest'anno estivo 1787. di visitare per la medesima fin quì descritta infermità dal solito Falangio apportata, le quali sono tutte guarite con il solito metodo, e che tralascio di minutamente descrivere, perchè in esse non ho osservato cosa alcuna di particolare, e di nuovo. Conviene avvertire, che questi Falangi non riescono tanto nocivi nelle altre stagioni dell'Anno, quanto che nell' estiva. Infatti circa i primi del mese di Novembre, essendo l' atmosfera molto rinfrescata, una contadina di 7. anni figlia di Lorenzo Bianchi restò offesa da uno di questi Falangi nella gamba destra. L' impressione della puntura non le cagionò molto dolore; la medesima si avvilì solamente una volta qualche ora doppo la morsicatura, ed ebbe un poco di tremore verso la sera nell' estremità inferiori; mancarono le convulsioni, la febbre, l' ansietà, il delirio; si liberò dal suo incomodo con averle per due volte apprestato il vino teriacale ridetto. Inol-

Inoltre è da notarsi che questi Falangi nati, e serbati nelle stanze, e cresciuti alquanto senza apprestargli alcun cibo, mordono lentamente, nè cagionano di più, che la sensazione del morso di una mosca comune. Ebbi occasione di osservare ciò in me stesso un giorno doppo pranzo. Stavo applicando nel mio Scrittojo, e più volte mi sentii mordere in diverse parti del corpo, poichè essendo alquanto caldo non ero molto vestito. A prima vista mi credei, che ciò derivasse dall' avere d' intorno quell' Insetto, che il Vate di Sulmona chiama fortunato, ed invidia; (1) Ma poi sentendomi replicatamente mordere, ed anche nel posto medesimo, ricercai dell' Insetto, e viddi che avevo d' intorno quattro di questi Falangi Volterrani di mediocre grandezza. Veramente mi posi in qualche apprensione, e non sapendo d' onde fossero pervenuti mi volsi subbito a visitare i miei vasi, ove li tenevo custoditi. Osservai che era rotta la cartapecora di un bicchiere, entro il quale mi erano nati, e cresciuti circa 50. Ragni, e non ve ne ritrovai che 18., o 20. I medesimi, cred' io, tormentati dalla fame avevano corrosa la carta, e si erano sparsi per il mio Scritojo. Frattanto io non volli prendere rimedio alcuno stando sempre in guardia di ciò che mi potesse accadere. Esternamente di più non osservai, che alcune pustulette livide in tutti quei luoghi, in cui ero stato morso più volte. Passarono più ore, e più giorni, e non incorsi in alcuno dei sintomi, che avevo osservati negli altri offesi dai Falangi ingranditi, e nutriti nella campagna.

Il numero in quest' anno delle Persone morsicate è stato di 23. avvanzando di un terzo di più quello dell' anno antecedente 1786. Alcuni sono stati veduti dagli altri miei Colleghi, e non vi è memoria che in questo Spedale fossero più mai stati infermi per cagione di questi Falangi. Risulta dal fin quì detto, che sempre più da qualche anno si estendono in numero questi Insetti, Si sono essi talmente moltiplicati, che ancora negli orti della Città si vedono allignare, onde seguitando così ad estendersi, ancora i Cittadini potranno incorrere sotto il venefico morso dei medesimi. Tornerebbe assai bene porvi un qualche riparo, se la natura non ci ajuta con qualche mezzo ad estirparli. Aezio (2) parlando della maniera, con la quale si possono togliere gli animali venefici dice „ perimuntur ex silvarum, ac mate„ riarum exustione, in quibus vitam degunt „. L' incendiare pertanto le paglie doppo aver levate le biade, a piè delle quali costruiscono per lo più i loro bozzoli questi fecondi Falangi, sarebbe il miglior tentativo che si potesse fare, onde se non estirpare, diminuire almeno si potesse il numero di questi Ragni così perniciosi. Nè sarebbe difficile ad eseguirsi usando quelle cautele necessarie, che mettessero al coperto dall' azione del fuoco qualunque pianta che si trovasse nel terreno. L' affare è serio, e di comune rilievo. A me basta l' averlo accennato; rilascerò al Filosofo la considerazione, e il resultato del mio progetto.

OS-

(1) Ovidius Naso de Arte amandi.
(2) De Bestiis virus ejaculantibus Sermone XIII.

OSSERVAZIONI

Intorno il Ragno venefico dell' Agro Volterrano continuate nell' Anno 1788. e 1789. che formano il Supplemento della precedente Memoria.

DELLO STESSO AUTORE.

Osservazioni dell' Anno 1788.

Assai caldi riuscirono non meno che asciutti i mesi estivi dell'anno 1788. Copiosi si osservarono questi Falangi nelle nostre campagne. Prontissimi furono essi nel mordere (1). Molte furono le persone, le quali sperimentarono gli effetti del morso di questi venefici Insetti. Si curarono col metodo ordinario, e con prospero evento. Non ho avuto luogo in quest' anno di osservare cosa alcuna intorno questo soggetto, la quale meritasse di essere minutamente descritta. Aggiugnerò che contemporaneamente a questi Insetti regnavano ancora i Grilli, o Cavallette assai copiose, come anche nell' anno antecedente 1787. Che perciò è assolutamente falso quanto fù inserito nei pubblici Foglietti su tal proposito in quell' anno. Non è vero, che gli uni distruggessero i sesondi, ma si combinarono fecondissimi ambedue i generi degl' Insetti suddetti. Feci a suo tempo qualche riflessione su questo col più volte citato P. Masini, e si concluse, che lo spirito di contradizione fa smascherare i più accorti.

Osservazioni dell' Anno 1789.

Entrando la stagione dell' Inverno per l' anno 1789. si sperimentarono moltissimi freddi a segno di avere poche memorie di altri a questi eguali. Infatti dal 26. Dicembre 1788. al dì 9. Gennajo 1789. arrivò il mio Termometro con la scala di Reaumur a discendere 4. e 7. gradi sotto il gelo. Diverse Accademie ne hanno fatti opportuni dettagli. Questo gelo così rigoroso, e costante fu la propizia causa, per la quale morirono moltissimi Falangi Volterrani. Pericolarono non meno quegli adulti, che i piccoli rinserrati nel Bozzolo. Sebbene io fossi costretto a guardare il letto per tutto l' Inverno mediante una febbre acuta biliosa, ciò nonostante non perdei giammai di mira le mie osservazioni. Mi feci portare diversi bozzoli raccolti nella campagna,

(1) Ciò combina con quanto si disse nella Prima Parte di questa Memoria.

gna, ed aprendoli vi trovavo i piccoli Ragni nati al solito doppo i 40. giorni, e morti assolutamente dal freddo. Una gran parte ancora di quelli, i quali avevo nel mio Scrittojo morirono egualmente. Doppo una stagione così rigida, non si osservarono nella Primavera comparire per la campagna i soliti numerosi insetti, ma appena qualcuno se ne vedeva. Quindi nell'Estate veniente non se ne viddero che pochissimi dalla parte del mezzo giorno; le persone offese non sono state che due sole a mia notizia, le quali non ho avute neppure alla mia cura affidate.

Da ciò apparisce quanto mai attiva e provida sia la Natura in vantaggio degli uomini. Ella con questa strada ci ha quasi distrutti questi nocivi Insetti, i quali si erano propagati a segno di vederceli ancora dentro le mura, e le case. Che se combineremo un'altra stagione offensiva per i medesimi Falangi, noi li vedremo ridursi a pochissimi, e rari. Difficilissimo però si rende che si perda affatto la specie di questi Insetti; che però potendo essi riprodursi nel corso di più anni con il favore delle stagioni, non è fuori di proposito che da qualche Fisico si creda nuova la di loro comparsa, quando non è che aumentata. Di quì penso che prendessero errore quei pochi, i quali senza fare altro esame asserirono nel 1785. che per la prima volta erano appariti nelle campagne Volterrane questi Falangi. Ecco pure la ragione perchè il Sig. Marchi mi assicurò fin d'allora, che non in tutti gli Anni sogliono questi Insetti dominare, conforme si osservò nella prima parte di questo mio Ragionamento Fisico-Medico. Prima di avvanzare un giudizio, duopo è riflettere con avvedutezza per non ingannarsi.

SPIE-

Fig: 1.

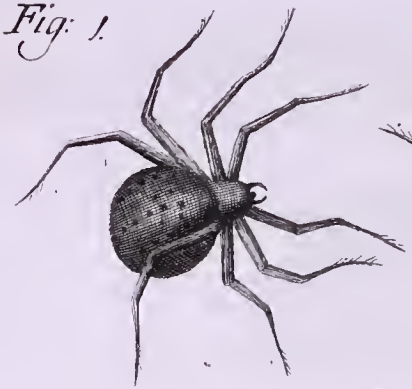


Fig: 2.

Fig: 10.

Fig: 5.

Fig: 4.

Fig: 3.

Fig: 7.

Fig: 8

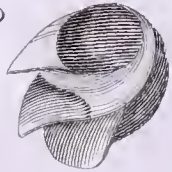
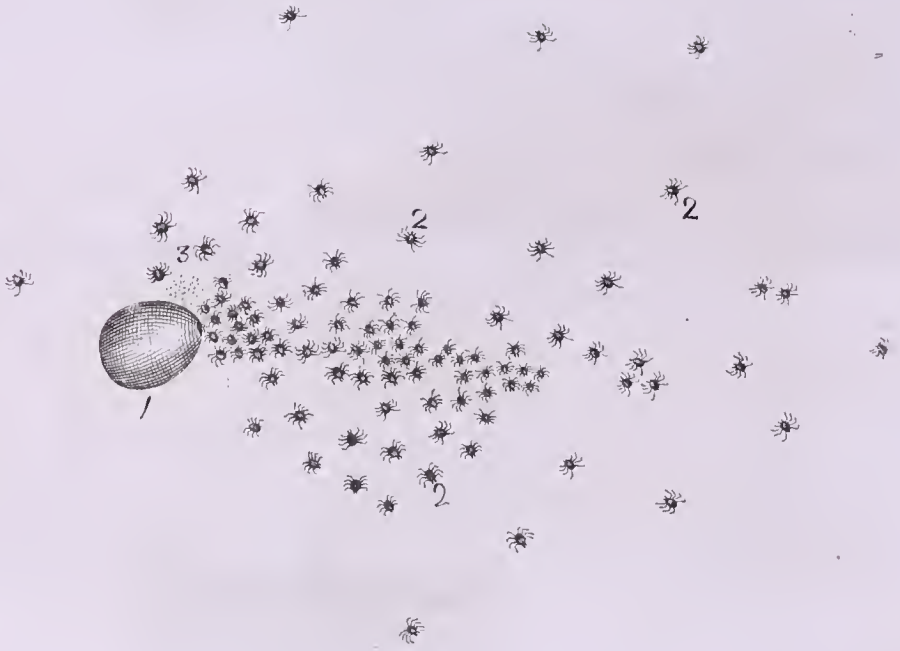


Fig: 9.

Fig: 6.

Fig: I.



SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola Prima.

Fig. I. *Dimostra la Femina pregna, che fu serrata nella boccia di vetro il dì 2. di Giugno, e che nella notte del dì 6. fece il bozzolo espresso nella* Fig. VII., *il quale è composto di 4. tuniche, come alla* Fig. VIII. *entro al quale erano le uova numerose assai, come alla* Fig. IX. *si vede.*

Fig. X. *Mostra la suddetta Femina morta naturalmente doppo essere vissuta 3. mesi senza mai prender cibo.*

Fig. II. *Presenta il Maschio, che fu serrato nella boccia il dì 26. di Giugno.*

Fig. III. *Mostra il suddetto doppo un mese di digiuno, e prigionia continuata.*

Fig. IV. *Fa vedere il medesimo doppo 2. mesi di digiuno, e 3. giorni in seguito d' aria libera.*

Fig. V. *Offre il sopradetto Maschio osservato il dì 29. d' Ottobre, morto finalmente ai primi di Novembre. Posa col petto in aria.*

Fig. VI. *Mostra gli escrementi.*

Tavola Seconda.

Fig. I. *Dimostra i piccoli Insetti della loro grandezza, e colorito naturale usciti appena dal bozzolo alla luce.*

1. *Il bozzolo che è stato roso in cima dagl' Insetti medesimi per uscir fuori.*
2. 2. 2. *Gl' Insetti piccoli appena usciti al naturale.*
3. *Il vano, o sia guscio del seme restato dentro inutile.*

MEMORIA

Sulla Robbia

DEL SIG. DOTTORE

BIAGIO BARTALINI

PUBBLICO PROFESSORE DI STORIA NATURALE
CHIMICA E BOTTANICA

Letta in Accademia il dì 1. *Decembre* 1786.

NEl ragionarvi della Robbia non vi aspettate Virtuosi Accademici, che voglia quì rammentarvi ciò che ne dissero e Plinio, e Dioscoride, ed altri Scrittori de' Secoli andati, tra i quali ben si merita un luminoso posto il nostro immortal Mattioli; nè vi crediate, che pensi o di farvi la Bottanica descrizione di questa pianta, o delle sue specie, o di analizzare i terreni più atti alla di lei vegetazione, e i diversi metodi per coltivarla, o di calcolare i prodotti, o d'indicarvi per ultimo i mezzi per macinarla, e ridurla in grado di servire all'arte di tingere in rosso. Ciò non sarebbe, che un ripetere inutilmente quello stesso, che dietro la scorta del Du-Hamel, e del Flachat ha egregiamente eseguito il Chiarissimo Sig. Dott. Mariti Accademico Georgofilo, e Socio dell' Accademia Bottanica di Cortona nel suo non meno elegante, che dotto, e ragionato libro *della Robbia*, *sua coltivazione*, *e suoi usi*, dato alla luce nell' anno 1776., e ciò che si legge nella Memoria per servire alla coltivazione della Robbia in Toscana, che il meritissimo Sig. Canonico Zucchini pubblicò nell' anno 1782. Intendo soltanto di fare alcune poche preliminari osservazioni, ed esporvi in seguito ciò che io stesso ho tentato intorno a questa medesima pianta, perchè non credo impossibile, che illuminati su quest' articolo i Possessori dei terreni, e specialmente dei non troppo lontani dalla Città s' invoglino d' una coltivazione, che potrebbe e al privato, ed al pubblico recare vantaggi assai rilevanti.

E primieramente osservo, che oltre la domestica chiamata *Rubia sativa Tinctorum*, e la salvatica nominata *Rubia silvestris monspesulana major* è dai Botanici conosciuta ancora una terza specie di Robbia, che chiamano *Rubia quadrifolia asperrima*, *lucida peregrina*. Ma siccome ad un valente Bottanico, come è il dotto Sig. Mariti non poteva essere ignota anco questa terza specie, così mi persuado, che non ne abbia fatto menzione unicamente, perchè non essendo questa

sta specie atta a tingere in rosso, non doveva aver luogo in un libro al solo vantaggio dell' arte tintoria indirizzato.

In secondo luogo il Sig. Dott. Mariti con penoso studio, e fatica ha ricercati tra le tenebre di più secoli indietro molti autentici documenti, coi quali dimostra, che la coltivazione della Robbia nell' agro Cortonese era stabilita sino del Secolo XIII., e che fu continuata per alcuni secoli posteriori.

Quindi passa a parlare dell' agro Senese, e quantunque coll' autorità del nostro Mattioli asserisca, che tra noi nasce in abbondanza la Robbia della prima, e seconda specie, e che le povere persone ritraevano il loro sostentamento collo scavare nell' inverno infiniti fasci di radiche, e venderle ai Tintori di Lane, nondimeno crede, che ciò non basti a provare, che questa pianta fosse coltivata nell' agro nostro, e soggiunge, che sarebbe desiderabile qualche autentico documento che ce ne assicurasse.

Sulla traccia di ciò, che questo illustre Georgofilo ha operato per porre in chiaro questo punto d' Istoria rispetto all' agro Cortonese, ho voluto tentare anch' io le ricerche opportune. In fatti non ho mancato di consultare i più antichi statuti dell' Arte della Lana di questa Città corretti nell' anno 1292. riformati nel 1423., e successivamente ricompilati nel 1586., non ho omesso di riscontrare il Breve dell' Arte de' nostri Tintori, ma nulla ho trovato, che possa dare alcun lume relativo alla coltivazione della Robbia nelle nostre campagne.

Ho scorso ancora gl' Indici delle Deliberazioni del Consiglio della Campana, e del Concistoro, presso dei quali Corpi nei tempi Repubblicani risiedeva la potestà legislativa, e l'economico, e il Politico di questo Stato, e non mi sono avvenuto in alcun' ordine, stabilimento, legge, privilegio, o esenzione, che riguardi la cultura indigena della Robbia.

Potrebbe forse qualche cosa di positivo apparire dai più antichi Libri delle Deliberazioni dei Consoli dell' Arte di Lana, che formavano un Magistrato Patrio soprintendente nel Politico, e nel Contenzioso a detta Arte; ma dopo la soppressione generale di tutti i Corpi delle Arti ordinata col providissimo Motuproprio del 30. Agosto 1777. non mi è noto se più esistano tali libri, e dove si trovino.

Per altro se nei secoli di cui parla il Sig. Dott. Mariti fioriva in Cortona, e suo distretto il Lanificio, e perciò interessava troppo una tal' arte la coltivazione della Robbia, perchè il Governo prendesse colle municipali leggi tutta la cura di conservarla, e promuoverla, di molto maggiore importanza, ed estenzione si crede comunemente essere stato nei medesimi secoli il Lanificio nella nostra Città, e troppo maggiore il traffico, che si faceva dei panni Senesi fuori di Stato.

Benchè non mi sia stato possibile sin quì ritrovare alcun'Autografo, che con certezza dimostri quale, e quanto fosse il Lanificio nella nostra Città dal Secolo XI. in poi, è nondimeno costante opinione, che l' insigne nostra Metropolitana, la costruzione della qua-

le costò certamente più centi di migliaja di Fiorini, fosse quasi per l' intero fabbricata col prodotto che i Lanajuoli pagavano a ragione d' un soldo per braccio sopra i loro panni esitati fuori di Stato, dal che facilmente intende chiunque, che il nostro Lanificio doveva in quei tempi essere nel massimo fiore, ed estensione.

Quindi se in un paese così vicino, e tanto più ristretto per le manifatture di Lana, e per il territorio, si coltivava la Robbia, e dalla pubblica autorità si considerava questa cultura, come un oggetto importantissimo al ben' essere del patrio Lanificio, e perciò colle Leggi si provedeva a conservarla, e promuoverla, chi mai potrà persuadersi, che fosse poi o non conosciuta questa cultura, o in quei tempi trascurata dai Senesi, che ne avevano da un paese limitrofo, e vicinissimo un esempio vistoso, e dovevano ritrarne vantaggi tanto maggiori, quanto era più vasto il loro territorio, e più importante, ed esteso il traffico dei loro panni cogl' Esteri?

Mi conferma in questa credenza l' osservare, che nel nostro stato, e nei luoghi specialmente più vicini alla Città non solo trovasi abbondantissima quantità di Robbia silvestre, ma anco dell' altra sativa, il che può a mio parere d' altronde procedere, se non appunto dall' essere di mano in mano ricaduti i semi di questa pianta, che nei tempi più antichi fu coltivata, e che essendo o per il decadimento del Lanificio, o per qualsivoglia altra ragione restata negletta sul suolo, si è dipoi nondimeno di mano in mano propagata senza veruna cultura.

Del resto combinando ciò che ha lasciato scritto il Mattioli intorno al sostentamento, che moltissimi poveri ritraevano dalla vendita delle radiche da essi estratte, e vendute ai Tintori, col numero assai grande delle Fabbriche di Panni Lani, che secondo la comune opinione esistevano in Siena, e collo smercio abbondante, che di essi panni facevasi conseguentemente fuori di Stato, sembra necessario concludere o che anco nell' agro Senese si coltivasse la Robbia, come in quello di Cortona, o che tanto la prima, quanto la seconda specie di questa pianta nascesse nel nostro suolo spontaneamente in una quantità assai grande, e bastevole per supplire ai bisogni delle nostre Tintorie, non essendo mai verisimile, che in quei secoli, nei quali tanto bene intendevasi il Commercio, tanto maggiore era la popolazione, si volesse trascurare una pianta così necessaria, e così abbondante nello Stato, per comperarla a più caro prezzo dagli estranei col sopraccarico delle vetture, e gabelle.

Scendendo adesso ad esporvi ciò, che io stesso ho tentato rispetto alla Robbia, sappiate o Signori, che sebbene nella Memoria del Sig. Mondaini inserta nel libro del predetto Sig. Mariti si fissi per regola che il terreno più adattato alla coltivazione della Robbia sia quello di qualità arenosa, umida, e pianeggiante, tuttavolta avendo osservato, che ambedue le suddette specie di questa pianta s' incontrano in abbondanza anco in colline, e piani di terra forte, e tendente all' arido, non credei dover molto scrupoleggiare intorno alla scelta del terreno.

Nel-

Nella Clausura della soppressa Certosa di Maggiano feci nel mese di Agosto dell' anno 1783. scassare una porzione di terra di braccia nove che era di natura tufacea assai dura, come per la massima parte è la nostra adiacente collina. Giunto lo scavo alla profondità di mezzo braccio s' incontrò un numero prodigioso d' impronte, o per dir meglio di modelli d' echini di diverse grandezze esattamente configurati in quel tufo, e benissimo conservati, che a me parvero del tutto simili ai descritti dal celebre Klein nel suo Trattato alla Tav. 25.

Quanto più profondavasi lo scasso, tanto maggiore era la copia di detti modelli, e ciò che mi sorprese fu l' osservare, che niuno di essi si trovò mai rivoltato, ma tutti adequatamente erano situati, come se quei testacei fossero ancor viventi, e ricoperti dalle acque marine. Gli strati di questi modelli d' Echini erano tratto tratto tramezzati da altro strato tufaceo ripieno di delicatissime Coralline di varie grandezze del tutto calcinate, che confrontai colle descritte dall' Ellis, e mi parvero simili a quelle, che delineò sotto *n.* 4. *Tav.* 2., e *n.* 6. *Tav.* 3. *e* 19.; pochissime furono le conchiglie, che s' incontrarono nello scasso, e queste come suole il più delle volte osservarsi affatto calcinate.

Nei primi del susseguente Ottobre feci spargere sopra la terra collo scasso già preparata una dose di concio ordinario di cavallo eguale a quella, che suole usarsi per la sementa del grano. Mi determinai in questa parte a non seguire il metodo dei Cipriotti esposto nella predetta Memoria del Sig. Mondaini, sì perchè il vedere, che tanto la Robbia silvestre, quanto la Sativa nell' agro nostro vegetano a maraviglia anco senza cultura, mi determinò a credere, che il nostro suolo sia più ferace di quello di Cipro, e non abbia bisogno di tanto ingrasso, sì perchè quando effettivamente la Robbia avesse bisogno di quella quantità, e qualità di sughi, che si usano in Cipro, dubiterei, che non fosse tra noi eseguibile, se non a scapito troppo grande del grano, delle biade, delle viti, e degli olivi, che sono, e saranno sempre il primo, e più interessante oggetto dell' Agricoltura.

Nel dì 20. Novembre feci fare nel preparato terreno piccoli solchi profondi all' altezza di circa sei dita traverse, e vi feci trapiantare tante radiche di Robbia e domestica, e silvestre indistintamente quante bastassero a riempire con moderati intervalli la superficie scassata, e le radiche feci ricuoprire colla medesima terra, senza verun' altra diligenza.

Nel dì seguente cominciarono ad ingiallire le foglie, effetto come io credei d' una forte brina, e del freddo grande, che si fece in quella notte, ma dopo il quarto giorno ripresero colore, e vigore; Per altro essendo sopraggiunto altro freddo nel decorso dell' inverno, caddero tutte le foglie, e si seccarono affatto gli steli.

Sul principio di Primavera spuntarono frequenti, e vigorosi germogli, che in poco tempo cuoprirono tutta la superficie del terreno preparato a guisa di un prato verdeggiante, e siccome allora nacquero in quel terreno diverse altre erbe, procurai sempre di farle estirpare dal mio Robbieto, perchè non assorbissero il sugo a scapito della Robbia.

Ad

Ad onta della nota siccità di tutta l' Estate del 1784. si mantennero la piante sempre verdeggianti, e rigogliose, ed essendovi nel susseguente Ottobre nate all' intorno moltissime altre erbe, mi fu necessario di farle di nuovo estirpare.

Nel Gennajo 1785. aveva il mio Robbieto preso tal vigore, ed eransi tanto moltiplicati, ed estesi i rami, che credei bene di farlo diradare, dopo di che null' altra cura me ne presi fino al Giugno successivo, in cui feci scavare la Robbia, che dal giorno della piantagione era stata sotterra soli diciotto mesi.

Le radiche estratte avevano allora per lo più la grossezza di una delle più grosse penne da scrivere, ed erano lunghissime, assai diramate, tenere, e molto rosse. Parte ne feci asciugare all' ombra, e parte al sole, ed asciutte le feci polverizzare in un mortaro di pietra senz' altra precauzione, che di riguardarle dall' umido, il quale impedisce sempre che si riducano in polvere sottile.

Allora volli mettere alla prova la polvere di dette radiche, che come dissi erano e della salvatica, e della domestica, e ne pregai il Sig. Corsani abilissimo nostro Tintore, che nell' esaminare la Robbia da me presentatali disse, che le pareva più giovane delle forestiere, la qual differenza io credo che consistesse solo nell'essere le forestiere da molto tempo stivate nelle botti, ove naturalmente devono avere acquistato un principio di fermentazione.

Del resto preparato il bagno secondo le regole dell' arte ne risultò un colore così bello nel suo genere, e vivo, che non saprei meglio descrivervi, che col porvi sott' occhio, come io faccio, un pezzo di panno lano tinto dal Sig. Corsani, il quale come egli mi asserì, e come voi stessi potete esserne testimonj oculari, punto non cede nella vivezza al colore che si riceve dalle migliori Robbie di Cipro.

Dalla coltivazione della Robbia nell' agro nostro oltre i profitti, che potrebbe ritrarne il coltivatore, ed insieme l' arte tintoria, e che più minutamente sono calcolati e dal Sig. Mariti, e dal Sig. Canonico Zucchini, due altri subalterni vantaggi ancor essi considerabili se ne potrebbero avere.

In primo luogo il sugo delle radiche di Robbia fatto bollire con un poco d' allume dà un ottimo carnicino sè si adopera per colorire i gessi, e dà egualmente un bel colore di granato quando si adoperi per le miniature in seta.

In secondo luogo sa ognuno, che nell' Inverno gran parte dell' agro nostro, e specialmente la più cretacea, e montuosa manca di pascolo verde per i bestiami vaccini, caprini, e pecorini, i quali dall' altra parte, come io stesso più volte ho veduto, sono avidissimi di pascersi delle foglie di Robbia. Se dunque ciascun possessore di luoghi appunto più sterili pensasse a coltivare un' adequata quantità di Robbia, potrebbe con essa fornire un ottimo pascolo ai suoi bestiami, che sebbene tinga come è notissimo il latte, e le ossa dei detti animali, non solo non reca loro verun nocumento, ma all' opposto l' è sostanzioso, e gl' ingrassa.

Ec-

Eccovi, o Signori, ciò che io ho tentato intorno alla Robbia, la cui cultura sarebbe sommamente desiderabile che si allignasse, ed estendesse nell' agro nostro a vantaggio dei coltivatori, delle tintorie, e dello Stato in generale.

ME-

MEMORIA

Sulla Pianta del Ricino, volgarmente detta Palma Christi

DELLO STESSO AUTORE

Letta il dì 15. *Gennaro* 1787.

CHe nonostante la massima differenza di climi. e di stagioni la pianta Ricino comune indigena delle Antille, dell'Egitto, e di altre Provincie meridionali vegetasse ancora tra noi felicemente, era cosa notissima a chiunque è mediocremente versato nella Bottanica. Ne fecero in fatti menzione Dioscoride, e Plinio con altri molti, ne parlarono Galeno, Mesue, ed Ippocrate con vantaggio per l'uso Medico, ed il Tournefort, come pure il Linneo col suo nome triviale la chiamarono *Ricinus comunis*.

Per altro nei tempi a noi più remoti, i Medici riguardarono questa pianta con orrore, perchè ciecamente seguendo una invecchiata opinione la crederono al sommo venefica, senza darsi veruna pena di farne gli esperimenti, che sono per l'ordinario la scorta sicura per giungere allo scuoprimento d'importantissime verità. La gloria di mettere alla prova questa pianta, e di analizzarne con più esattezza i principj era riserbata al Sig. Dott. Giorgio Bonelli Lettor pubblico, e Socio della Regia Società di Medicina di Parigi, e della Reale Accademia delle Scienze di Napoli. Questo dottissimo Professore avendo letto nei viaggi del P. Labat Missionario alle Antille, che in quelle contrade è incumbenza dei Fanciulli, e delle Vecchiarelle più inabili di raccogliere il seme di Ricino per estraerne l'olio, di cui servonsi quegli abitanti per gli usi economici della vita, dubitò ragionevolmente, che non fosse questa pianta così venefica, come si è creduto fino ai dì nostri, e perciò ben ponderate le chimiche operazioni fatte in Roma dai due valenti Chimici Sig. Lorenzo Ballanti e Sig. Pietro Conti non ebbe scrupolo di farne un uso anco interno in diverse malattie con successo felicissimo, come pure con successo egualmente felice ne fece uso il Sig. Dott. Crescoli di lui scolare. Scoperto adunque colle suddette chimiche preparazioni, che innocenti sono le foglie, e la polpa, o sostanza del seme, che tutto il veleno consiste in quella pellicola bianca, la quale a guisa di pia madre circonda la sostanza stessa del seme, ed in quella che lo divide per-metà, e che le qualità-venefiche di questa pellicola o non si estraggono nell'espressione dell'olio dai semi infranti, o se si estraggono in qualche parte restano quasi del tutto inerti, perchè confuse, ed inviluppate nell'olio

stesso,

stesso; ecco svanita la sinistra opinione, che si era comunemente formata di questa pianta, ecco smontato un pregiudizio, che aveva già fisse le sue radici da molti secoli. Or dietro una scoperta così interessante ho fatta ancor io qualche osservazione intorno a questa pianta, che intendo esporvi Virtuosi Accademici, Eruditissimi Ascoltatori nel presente ragionamento sulla lusinga, che possa nascere in chi nutre Spirito Patriottico il desiderio di tentare una coltivazione, da cui sommo vantaggio potrebbe ritrarne la Società.

Non è qui certamente mio pensiero di trattenervi o colla descrizione di questa pianta, o colle questioni sopra le di lei specie, che diversamente si calcolano dai Bottanici, e sopra i diversi nomi, che ad esse danno gli Autori di miglior conto. Io intendo parlarvi del Ricino comune, conosciuto volgarmente sotto il nome di Palma Christi, di cui bellissima è la figura in rame, che il Sig. Bonelli ha aggiunta alla sua Memoria sull' olio di Ricino impressa in Roma nel 1782. ed inutil sarebbe descrivere cosa notissima anco ai più idioti Villani, che di essa fanno uso, sulla persuasione, che liberi le loro semente dal saccheggio delle talpe, e dei topi. Neppur voglio parlarvi degli usi, che questa pianta ha nella Medicina, poichè altro presentemente non potrei fare, se non ripetere ciò che hanno scritto i Medici più antichi, e ciò che si legge nella precitata Memoria del Sig. Bonelli, e negl' interessanti Opuscoli dei Signori Canvane, ed Hungerbyhler uniti a detta Memoria. Se mai nell' esercizio della medica Professione mi somministrerà l' esperienza dei nuovi casi, nei quali l' uso di questa pianta, o il suo olio riesca giovevole all' umana salute, ne farò ben volentieri soggetto di un altro ragionamento.

Lasciato dunque da parte tutto ciò, che riguarda la Bottanica, e la Medicina, e parlando da semplice Georgofilo, nell' Aprile dell' anno scorso avendo prefisso uno spazio di terreno di braccia nove, vi disposi i semi in modo, che una pianta fosse distante un braccio e mezzo dall' altra, e così fu quel terreno capace di nutrire felicemente nove piante. Ciò feci nella clausura della soppressa Certosa di Maggiano in un terreno tufaceo, che era scioltissimo, perchè due anni prima era stato da me fatto scassare, e concimare per piantarvi la Robbia, le di cui radiche erano state appunto estratte nel Marzo precedente. Niun sugo adoprai per ingrassare quel terreno, nè dopo la sementa fattane usai verun' altra cultura a queste piante.

Crebbero esse all' altezza di braccia tre in circa; e nel fine d' Agosto giunsero alla loro maturità, che manifestossi collo scoppio della cassula contenente i semi, la quale come è noto si apre con strepito, quando il seme è maturo, e lo getta in terra, se non vi si accorre a tagliarne gli steli, e portarseli ad asciugare in luogo racchiuso. Il prodotto totale fu di once ottantuna di seme, che ragguaglia a once nove una pianta per l' altra. In seguito fatti ammaccare cotesti semi in modo che fossero stritolati alcun poco, gl' involsi in un panno, come narra il P. Labat, che si pratica nelle Antille, e posti in un comune strettojo da mandorle dolci ne estrassi

l'olio limpido, che qui vedete. Il Sig. Bonelli asserisce nella sua Memoria, che da ogni libbra di questo seme si estraggono once otto di olio, ma sia perchè le estrazzioni fatte in piccola dose ne facciano perder troppo nel panno involvente, sia perchè forse non furono i semi ammaccati bastantemente, o non troppo premuti, io non ho potuto avere che once sette d'olio da ogni libbra di seme.

Che un olio di questa qualità sia buonissimo per i lumi lo assicura il P. Labat, lo ha provato il Sig. Bonelli, ed io ne sono restato convinto dall'esperienza fattane, la quale mi ha accertato, che rende un lume chiaro come l'olio di olive, e non tramanda verun cattivo odore come quello del seme di lino. Che sia ottimo per comporre il sapone è parimente fuori d'ogni dubbio, perchè già ne ho fatta la prova, e ve ne presento sotto gli occhi il resultato. Se dunque è lecito argomentare dalla sua qualità troppo analoga all'olio di oliva, non dubito punto, che sia per riuscire buonissimo per il lanificio, e per la concia delle Pelli, mentre sappiamo che è buono ancora per questi usi l'olio di pesce, il quale è troppo inferiore al nostro di Ricino. Restami di tentare colla prova se possa farsi uso di quest'olio anco per la pittura, e per le vernici, come di quello di noce, e di lino, lo che mi riserbo a fare quanto prima.

Da queste osservazioni fatte in ristretto rilevo in primo luogo, che se nove braccia di terreno sono capaci di nove piante, uno stajo a misura Senese potrà farne vegetare mille seicento, e se una pianta per l'altra mi ha dato once nove di seme, si averanno dalle piante, di cui è capace uno stajo di terreno libbre mille dugento di seme, che a ragione di once sette d'olio per libbra daranno libbre settecento, o siano stara dodici, e libbre ventisei di olio di Ricino.

So bene, che le sementе fatte in grande non corrispondono quasi mai alle piccole prove di poche piante, o perchè nella maggior sementa molti semi non nascono, e molti periscono prima della maturità, o perchè non in ogni luogo di una data superficie trovasi il terreno egualmente disposto; ma quando ancora dal prodotto, che ne verrebbe in proporzione della mia piccola prova volesse detraersi il terzo, nondimeno resterebbe nella non indifferente somma di stara otto, e libbre dodici d'olio, che contandosi solamente buono per ardere, per il lanificio, per la concia di pelli, non potrebbe valutarsi meno di lire dodici lo staro, calcolandolo al valore di un quarto meno dell'olio di oliva, che al prezzo legale suole valutarsi lire sedici per ogni staro. Che se da uno staro di terreno a misura Senese seminato di Ricino può aversi un prodotto di lire 99. sol. 13. e den. 3., chi non vede l'evidente vantaggio che porterebbe questa coltivazione? Qual altra sementa di grano, o di biade è capace di recare un egual profitto all'Industre Agricoltore?

Ma il profitto cresce ancora di più se si considera in primo luogo, che questa pianta non esige nè molta preparazione prima della sementa, nè molta fatica nella sementa istessa, nè cultura fino al punto della sua maturità, bastando soltanto avvertire a cogliere le cassule mature per non lasciare ad esse luogo di scagliare il seme nel terreno,

no, dal che ne segue, che ciascun Colono può guadagnare il prodotto senza considerabile distrazione dalle altre sue più importanti faccende.

In secondo luogo, che senza punto perdere le ordinarie semente di grano, e biade potrebbe gettarsi in quei terreni, che voglionsi preparare colle maggesi per la sementa dell' anno venturo, mentre in questo caso basterebbe anticipare il primo colto verso la fine di Marzo, e riserbarsi a fare gli altri nella fine d' Agosto, essendo il tempo intermedio sufficiente per seminare, e raccogliere questa derrata.

Finalmente che ciascun contadino senza punto impacciare i terreni destinati all' ordinaria cultura, potrebbe ancora raccorne una dose superiore al bisogno della sua famiglia col seminare queste piante lungo le siepi, lungo le strade, lungo le fosse dei campi, ed in altri siti liberi di sementa, che trovansi ordinariamente in ciascun fondo, come il P. Labat assicura praticarsi nelle Antille, bastando solo avvertire, che i terreni siano naturalmente sciolti, e non dell' indole dei troppo compatti, nei quali difficilmente vegeta questa pianta.

Ma che giova, dirà taluno, promuovere una coltivazione produttrice di una quantità rispettabile d' olio in uno Stato, come è il Senese, ove abbiamo un prodotto d' ottimo olio d' oliva, che sopravanza al bisogno degli abitanti a segno, di formare un ramo di commercio attivo cogli esteri? Ad un obbietto di simil natura, figlio a mio credere più dell' inerzia, e del pregiudizio, che della ragione, pronta mi sembra, e stringentissima la risposta.

Imperciocchè sia pur vero, che l' olio d' oliva raccolto annualmente nello Stato superi di gran lunga il consumo che se ne fa dagli abitanti per tutti i diversi usi della società, egli è però incontrastabile, che pochi in proporzione della superficie del suolo Senese sono i luoghi coltivabili, ed in effetto coltivati con olivi, e gran parte delle nostre crete, le vaste pianure della Val di Chiana, della Val d'Arbia, della Val d' Orcia, del Padule d' Orgia, e della Maremma mancano affatto di queste piante, perchè la natura del suolo, e l' esposizione di questi luoghi non ammettono siffatta coltivazione.

Or se col mezzo delle piante di Ricino potessero fornirsi tutti i coltivatori della maggior parte dello Stato Senese dell' olio occorrente per il loro uso, salvi soltanto i condimenti, non sarebbe questo un migliorare d' assai la condizione di una non indifferente porzione di Sudditi tanto utili allo Stato medesimo? Dissi esclusi soltanto i condimenti, perchè per assicurarsi dell' uso innocente di quest' olio nei cibi, vi vorrebbero molte prove, e diligenze; Del resto non sarebbe impossibile che coll' andar del tempo, e col tentare diverse cautele nell' estraerlo, non si rendesse anco buono a quest' uso, come buono all' uso stesso trovano i Contadini del Territorio di Barcellonetta, e della Lombardia l' olio di noce, di cui solo si servono in mancanza di quello di oliva.

La parte dominica poi di questo prodotto, che si procurasse nei luoghi sopra indicati, potrebbe dai Proprietari vendersi nelle Città, Terre, e Castelli agli abitanti non possessori, ed impiegarsi non solo per ardere, ma per il lanificio, e per la concia di pelli;

il che oltre al vantaggio diretto dei Proprietarj medesimi, formerebbe senza alcun dubbio un sollievo interessantissimo ad un' altra non meno importante porzione di Sudditi, che potrebbe a prezzo molto minore provedersene per tutti gli accennati usi; sollievo tanto più considerabile negli anni di scarsa raccolta, mentre minorato a dismisura nell' interno dello Stato il bisogno dell' olio d' oliva sarebbe sempre più lontano il caso di quelle penose carestie di questo genere, che cagionano talvolta un rincaro di prezzo insopportabile ai non possessori, i quali sono sempre la massima parte di uno Stato.

Nè in contraposizione di rilevantissimi vantaggi, che la coltivazione del Ricino porterebbe a buona parte dei coloni dello Stato, ai non possessori abitanti nelle Città, Terre, e Castelli, e al lanificio, e concia di quoja, oggetti tutti di somma importanza, può mai esser luogo a temere, che diminuito nella massima parte dentro lo Stato l' uso d' olio d' oliva, resti questo invenduto a danno dei Possessori di terreni già rivestiti di queste piante, e che perciò scoraggiti dall' incaglio dell' esito a prezzo conveniente siano essi per trascurarne la coltivazione con troppo maggior danno dello Stato medesimo.

Perciocchè l' olio d' oliva, che si raccoglie nel nostro Stato è di qualità troppo buona, perchè siamo sicuri, che gli esteri ne procurino l' acquisto; ed abbiamo troppo prossimo lo Stato Bolognese, e prossime altre parti di Lombardia, che mancando di questo genere di prima, o quasi prima necessità ne hanno fin quì dalla Toscana proveduta tutta quella porzione, che loro è stato possibile di avere, in preferenza ancora degli olj di altre Provincie. In oltre chi non sa quanto sicuro, e felice sia l' esito dell' olio nostrano per la parte di Livorno, ove frequenti si trovano esteri ricorrenti per farne traffico in altri Paesi, che ne mancano?

Adunque se colla utilissima coltivazione del Ricino può ottenersi, che si diminuisca per il doppio almeno il consumo dell' olio d' oliva nell' interno dello Stato con tanto vantaggio dei coloni, dei proprietarj, e dei non possessori qualunque essi sieno, questa somma avanzata sarà sempre un oggetto di commercio attivo cogli esteri a prezzo convenientissimo, commercio che sostenuto dalle provvide Leggi veglianti, assicura i Possessori dei terreni olivati di uno smercio felice anco di questa non indifferente porzione d' olio d' oliva avanzato al bisogno degli abitatori, la quale riportando nello Stato il prezzo o in effettivo contante, o in generi esteri a noi necessarj, anderebbe ad accrescere considerabilmente la ricchezza della nazione, e la pubblica felicità.

Queste sono le osservazioni da me fatte sulla pianta del Ricino comune, e queste le conseguenze che con tutta ragionevolezza mi sembrano discendere dalle osservazioni medesime. Altro adunque non resta, se non che i più economi Padri di Famiglia, e specialmente i possessori di suolo non capace per la piantazione degli olivi si prendano il pensiero di fare a loro conto la coltivazione del Ricino nei luo-

luoghi di terreno non compatto soverchiamente, e ne facciano apprendere colla prova il rilevante guadagno ai loro respettivi Coloni, i quali invitati dall' esempio del vistoso profitto non tarderanno gran fatto a procurare a se medesimi, ed allo Stato questa nuova derrata vantaggiosissima.

MEMORIA

Sulla Pianta del Rabarbaro

DELLO STESSO AUTORE

Letta nell' Adunanza dell' Accademia delle Scienze il dì 19. Giugno 1788.

Sino dai più remoti tempi fu conosciuta la pianta del Rabarbaro, e del Rapontico col nome di Rhecoma secondo Plinio, di Rha, Rheabarbaro, e Rapontico per sentimento di Dioscoride, e di molti altri, praticata, ed intesa da varj Medici di quei tempi, come da Galeno, Avicenna ec. col nome di medicamento santo, o benedetto; Distinguevano ancor essi il Rabarbaro dal Rapontico, ma nacque controversia tra i medesimi sia per la denominazione, sia per il luogo dove spontaneamente nascevano, e vegetavano tali piante, sia per le distinzioni, che ne facevano.

Rispetto ai luoghi, dai quali si hanno queste piante, e agli usi medici delle medesime si accordano bene gli antichi Scrittori, ma disconvengono per tutto il resto, avendole confuse con altre piante del genere dei Lapati, e con una specie di Centaurea.

Rispetto poi alle figure, quelle che ne abbiamo dagli Antichi poco diversificano tra loro. La disegnata dal nostro Mattioli è totalmente a quelle opposta nella radica, nelle foglie, e nei fiori, ed alla figura di Mattioli si riportano gli Autori della Storia generale delle Piante, e Giovanni Bauino, che sembrano averla l'uno dall'altro copiata colla semplice variazione che quest'ultimo l'ha espressa più in piccolo.

Il celebre Roberto Morisone nella sua Storia Universale delle piante di Oxford parla del Rabarbaro, e lo chiama *Lapathum præstantissimum Rhabarbarum dictum* Rheum, & Rha, Rhabarbarum officinarum &c. ed appena nomina il Rapontico collocando l'uno, e l'altro nel genere dei Lapati. Porta inoltre la figura del primo col nome di sopra espresso alla Tav. 27. della quinta Sezzione n. 1. Tom. 2., sembrandomi, che ometta quella del Rapontico, se per tale non avesse voluto intendere l'altra, che sotto la stessa Sezzione, e Tavola n. 4. e 10. si vede espressa.

Aller nella sua bellissima Opera delle Piante indigene dell' Elvezia stampata in Gottinga nel 1742. fa menzione di quattro diversi Rapontici, ma gli confonde con *varie Centauree*, con *l' arctium Lappa*, con delle *Scabbiose*, *e Jacee*, piante del tutto diverse dal Rabarbaro.

L' im-

L' immortal Tournefort nelle sue Istituzioni Bottaniche riporta una sola specie di Rabarbaro col nome di *Rhabarbarum forte Dioscoridis, & antiquorum*, dando una ragionevole figura del suo fiore, e seme alla Tav. 18. del Tomo 2. senza citare alcun Bottanico classico, o figurista.

Nell' Orto Clifforziano dell' incomparabile Cavaliere Carlo Linneo si trova descritto il Rabarbaro col nome di *Rha, & Rhaponticum* alla pag. 420. e 421., che ha collocato, ed unito con alcune centauree citando i più antichi figuristi, ed egualmente alla pag. 155. della stessa sua Opera si trova sotto la denominazione di *Rheum* il Rabarbaro unito, e non distinto da alcune specie di Lapati, riportandosi in quanto alla figura a quella del Morisone, ma lo confonde per altro con alcuni Lapati descritti, e delineati dallo stesso Morisone, che sono per vero dire tutt' altra cosa, che il Rabarbaro.

Nello *Species Plantarum* del suo sistema porta cinque diverse specie di Rabarbaro, e chiama la prima *Rheum Rhaponticum* citando il Pinace di Gasparo Bauino, che col nome di *Rhaponticum folio Lapathi majoris glabro, Rha, & Rheum Dioscoridis* descrive il Rabarbaro, ma nell' orto Clifforziano collocato, e preso l' aveva per il vero Rabarbaro supponendolo quel medesimo, che dal Morisone si chiama *Lapathum præstantissimum Rhabarbarum dictum, Rha, & Rhaponticum officinarum*, differente affatto da questa prima specie.

Il *Rheum undulatum* forma la seconda specie di Linneo, che tra gli altri cita il Geofroy, il quale descrive tal pianta col nome di *Rhabarbarum folio oblongo, crispo, undulato, flabellis sparsis*, e lo crede il vero Rabarbaro.

Pone nella terza specie il *Rheum palmatum*, ma non cita a questo proposito verun Bottanico o antico, o moderno. Alla quarta specie riferisce il *Rheum compactum*, e considera nell' ultima specie il *Rheum Ribes*, ed in ordine a questo cita fra gli altri il Pinace di Gasparo Bavino, il quale chiama questa pianta *Ribes arabum cum suis Capreolis*, la cui figura colla medesima denominazione trovasi nella precitata Istoria generale delle Piante alla pag. 38. dell' appendice.

Premesse le descrizzioni, le figure, ed i nomi diversi del Rabarbaro, e Rapontico. che si trovano presso gli antichi, e presso i moderni Bottanici, ragion vuole, che a voi descriva la pianta, di cui intendo di ragionarvi.

Fino da quando ebbi l' onore di essere per Sovrana Beneficenza incaricato di presedere al nostro nascente Giardino Bottanico, procurai d' aver corrispondenza con esteri Professori, e con tal mezzo da rispettabile Oltramontano Bottanico mi venne fatto di ricevere tra varj semi di piante straniere un piccolo invoglio, sul quale trovai scritto *Semi di due diverse specie di Rabarbaro*.

Era troppo interessante il possedere, e ben conoscere queste piante officinali, perchè non mancassi di diligenza nel seminarle. Sotto il 10. di Marzo 1785. posi i semi predetti in due diversi vasi con terra sciolta, e molto assugata, procurando, che giornalmente fossero adacquati. Dopo nove giorni vidi spuntare in uno dei vasi quattro piante,

che

che chiamerò di prima specie, e dall' altro vaso tre piante, che chiamerò di seconda, aventi ciascheduna due piccole foglie liscie, fatte ad oliva, crasse, e non con altra differenza tra loro, se non che le seconde mostravano un colore più rosso; succedevano a queste altre foglie, e nello spazio di venti giorni si aumentarono, e si dilatarono quasi in giro per la grandezza di due dita traverse in circa. Credei allora opportuno di collocare nella terra separatamente l'una, e l'altra specie di piante, perchè maggiormente s'ingrandissero, il che feci doppo ventiquattro giorni, avendone lasciata una per sorte nei vasi.

Non conoscendo peranco l'indole di queste piante supposi allora, che una maggior diligenza da me usata intorno ad esse le avesse fatte crescere a dismisura. Nel mese d'Agosto cominciarono a perire le prime foglie, e a poco a poco le altre tutte tanto a quelle restate nei vasi, quanto all' altre trapiantate nel terreno.

Alla mancanza delle foglie cominciai a disperare del mio Rabarbaro, e tale mi stiedi sino al futuro Marzo 1786., quando nei primi di detto mese, mentre riandava diversi vasi di piante, con mia sorpresa vidi puntreggiare da quelli ove lasciato avevo le due piante di Rabarbaro una foglia in se strettamente ripiegata, e rannicchiata colorita di giallo rirante sul verde di figura ovale, quale s'estendeva, e s'ingrandiva di giorno in giorno.

Accorsi subito ad osservare il terreno, ove erano state come sopra trapiantate le altre, nè lo perdei mai di vista, finchè nel dì 20. di detto mese ebbi il contento di vedere anco sul terreno aperto comparire simili foglie, ed opinai, che dipendesse il ritardo dall'essere spirati in quel tempo gagliardi venti Boreali, e caduta poca neve.

Feci tosto ripulire il terreno da varie erbe, e concimare le mie piante. A seconda della buona stagione crebbero, e s' ingrandirono considerabilmente a segno, che nel susseguente Luglio erano le foglie del diametro d'un palmo in circa.

Quasi negli stessi giorni dell' anno 1787. comparvero le stesse piante della figura di sopra espressa, e s' ingrandirono di giorno in giorno, succedendo alle prime altre foglie, ma in quest' anno dopo quattro giorni dal dì che incominciarono a comparire le dette foglie vidi inaspettatamente tanto nella prima, che nella seconda specie sorgere dal centro di esse un piccolo globetto ravvolto da una sottilissima membrana di colore giallognolo, ed osservai, che tal membrana si andava squarciando di mano in mano, che a misura, cresceva il detto globo, quale trovai sostenuto da uno stelo, che in sedici giorni s'alzò da terra sopra due braccia, e mezzo, mandando dei rami lateralmente per ogni verso con una considerabile quantità di fiori, che rendevano molto eleganti le dette piante.

Nel decorso di tre anni non trascurai di osservare le differenze tra l'una, e l'altra specie, e mi sono accertato, che le piante della prima hanno le foglie più liscie, poco rugose, quasi rotonde, verdi tendenti al rosso, le quali così si mantengono per tutto Agosto, che i loro fiori, e semi hanno un rosso più vivo, e che finalmente i semi sono più piccoli. Ho riscontrato all'opposto, che quel-

le di seconda specie hanno le foglie di figura meno rotonda, di color verde tendente al giallo pallido, più increspate, più rannicchiate, molto più lanuginose tanto nella superficie superiore, che nella inferiore, ma d'una lanugine corta, rara, resistente, grossa, estesa ancora per tutto il loro margine, che sono queste foglie molto gibbose, e tubercolose, col margine fatto a onde molto profonde, che terminano in una punta assai estesa, e ripiegata in se stessa verso la parte inferiore, che i loro semi e fiori sono di un colore rosso più pallido, e che in fine più grandi sono i loro semi.

Ai primi di Luglio 1787. trovai i semi di queste piante di già maturi, e tre di esse me ne diedero più d'una libbra, benchè tali semi siano di sua natura assai leggieri. Nonostante l'inoltrata stagione, e gli eccessivi caldi, volli nuovamente far prova dell'uno, e dell'altro seme raccolto, che mattina, e sera feci inaffiare, e ne ottenni cento ottantasei piante.

Avendo dall'esperienza imparato, che tali piante non temono punto i rigori dell'inverno, le lasciai senza verun riguardo nell'aperto terreno, ove erano state seminate, ed ho avuto nel Marzo prossimo scorso il piacere di vederle vigorosamente spuntare a fior di terra, benchè i primi geli ne avessero inalzate le piccole radiche a segno d'averle lasciate in qualche parte scoperte.

Nel medesimo mese di Marzo gettai sul terreno il seme restatomi dalla di sopra indicata raccolta, che mi ha date ottocento piante, ed alli scorsi giorni da una sola della prima sementa raccolsi once quattro di seme già condotto a perfetta maturità, che nella ventura primavera non trascurerò di seminare.

Del rimanente, niuna osservabile differenza tra queste due specie ritrovasi nella cultura, e vegetazione, nell'altezza, e qualità dei loro fusti, nella configurazione dei fiori; e semi, quali sono triangolari, e nel gradato accrescimento delle foglie, poichè nell'una, e nell'altra specie ho trovato nel secondo anno le foglie il doppio più grandi che nel primo, e nel terzo più grandi il doppio che nel secondo. Siccome poi nell'una, e nell'altra specie i loro fiori hanno nove stami, e tre pistilli, così queste piante senza dubbio appartengono all'Enneandria triginia di Linneo.

Benchè gli Scrittori convengano, che per avere le radiche a perfetta maturità per l'uso medico, che è il loro primario oggetto, bisogni non estraerle dal suolo se non compito almeno il settennio, nondimeno non potei raffrenare il desiderio di esaminare le radiche delle mie piante, onde nel Gennaro dell'anno 1787., e così dopo ventidue mesi in circa dalla sementa estrassi le radiche di una pianta per ciascuna delle due specie di sopra descritte, che trovai così fresche del diametro di sopra due dita traverse, e che asciugate sono adesso del diametro di circa un pollice, ma e nell'una, e nell'altra specie sono ramose, lunghe, rotonde, di colore oscuro nella loro superficie esteriore, la quale lascia quasi subito l'interna sostanza di un colore molto giallo macchiato di carnicino, con odore, e sapore di vero Rabarbaro alquanto amarognolo, viscoso, ed aromatico

al tempo istesso, dimodochè all' occhio, all' odorato, al gusto non presenta veruna sensibile differenza dal Rabarbaro, di cui giornalmente si fa uso in Medicina.

Questa perfetta analogia nelle radiche, e nella tintura estratta con lo spirito di vino m' invogliò di servirmene per diversi poveri languenti, conforme ne ha fatto uso il Sig. Dott. Massini, e l'uno, e l' altro abbiamo in molti riscontri osservato, che anch' esse costantemente hanno la virtù purgativa come il Rabarbaro comune, e solo ci è accaduto osservare, che amministrate nella dose ordinaria hanno fatto l' offizio di emetico, onde ci è convenuto usarne in dose minore a seconda delle diverse età, e temperamenti per averne un ottimo, ed innocuo purgante, la qual differenza io per me dubiterei doversi attribuire, o all' essere queste radiche troppo più fresche, e meno evaporate di quelle che ci vengono d' oltramonti, o all' esser forse troppo più giovani delle forestiere.

Dalla descrizzione di queste piante, dalle accennate osservazioni, e dall' uso medico, che ne ho fatto, parmi, o Signori poterne inferire, che le nostre piante di prima specie siano le descritte dal Morisone col nome di *Lapathum præstantissimum Rhabarbarum dictum*, e che quelle di seconda specie sono in sostanza il *Rheum undulatum* di Linneo, il *Rheum folio oblongo, crispo, undulato, flabellis sparsis* di Geofroy.

Dall' altra parte la perfettissima somiglianza delle radiche in ambedue le descritte specie, e gli effetti medesimi, che esse producono in Medicina, mi fanno sospettare, che la descritta differenza di foglie, di colore, di grossezza, di semi siano una accidentale varietà, onde non debba formarsene due specie assolutamente diverse. Ma siccome potrebbero coll' andar del tempo manifestarsi differenze più sostanziali, e caratteristiche, così sospendo su questo proposito il mio giudizio.

Se poi le descritte piante siano o nò il vero Rabarbaro, o più tosto una specie molto affine al medesimo per gli effetti medici, io non oso per ora deciderlo, perchè a questo effetto credo necessario di fare col tempo più, e replicate osservazioni. Intanto essendomisi da Oltramontano Bottanico trasmessi nel passato Aprile alcuni semi del *Rheum palmatum* di Linneo, che dalli Scrittori vuolsi comunemente per il vero Rabarbaro, averò sulle piante già nate da questi semi comodo di fare le osservazioni opportune, le quali unite sempre al confronto degli usi medici mi somministreranno il soggetto di un altro ragionamento, in cui spero potervi ancora con più accuratezza parlare da Georgofilo esaminando tali piante come capaci di dare un prodotto per un ramo di commercio non indifferente. Diceva.

ME-

MEMORIA

Sopra il Carthamus tinctorius di Linneo

DELLO STESSO AUTORE

Letta in Accademia il dì 25. Giugno 1789.

PEr antico, che sia l'uso di tingere degradatamente in rosso color di rosa col fiore di quella pianta, che dal Tournefort è chiamata *Carthamus officinarum flore croceo*, da Linneo *Charthamus foliis ovatis integris serrato-aculeatis*, e col nome suo triviale *Carthamus tinctorius*, e che volgarmente si dice *Grogo*, *Zaffrone*, *e Zaflerano bastardo*, pur nonostante non trovo Autore, che parzialmente ragionato ne abbia in riguardo al superbissimo colore che dal fiore d'essa si ricava.

Riandando le descrizioni dei più antichi Bottanici le trovo quasi uniformi tra loro, e non punto dissimili da quelle dei più recenti, ed osservo che tutti hanno parlato del luogo nativo di questa pianta, e della virtù purgativa, che si ottiene dall'olio estratto dal di lei seme, di cui per altro si vede in oggi del tutto trascurato l'uso.

Dagli Abitanti della Mauritania questa pianta è chiamata *Karten*, da cui credono possa avere avuto origine il nome di Cartamo, o piuttosto secondo alcuni dal verbo greco καθαρίζω, catarizo, *Purgo*, per esser dotato questo seme della virtù purgativa, come poc'anzi ho accennato.

Le figure poi, che ne riportano i Bottanici quantunque siano ragionevoli, e che in apparenza rappresentino la pianta, della quale intendo parlarvi Virtuosi Accademici Rispettabili Ascoltatori, nulladimeno non sono troppo esatte. Quella espressa nell'Istoria Generale delle piante (Tom. 2. p. 1449.) col nome di *Cnicus sativus* non è inferiore all'altra di Gio. Bauino descritta, e disegnata (nel Tom. 3. cap. 15. pag. 79.) sotto il nome di *Carthamus*, *sive Cnicus*, ma l'una, e l'altra cedono a quelle espresse dal Clusio col nome di *Cnicus sativus* pag. 488., e del Dodoneo sotto il vocabolo di *Cnicus*, *sive Carthamus*, le quali sono tra loro così uniformi nella struttura dell'intiera pianta, nella positura dei fiori, nella piegatura, distanza, grandezza, ed uniformità delle foglie, che sembra essersi l'uno servito del rame dell'altro.

Il celebre Roberto Morisone tra i più recenti fa menzione di questa pianta (Tom. 3. p. 145. part. 2.) col nome di *Cnicus*, *sive Carthamus aureus*, e ne riporta la figura, che per quanto non si uni-

formi alla vera pianta è almeno delle più perfette, come delle migliori è la descrizione, che esso ne fa.

Tanto questo Autore, quanto il Cavalier Linneo credono questa pianta indigena dell' Egitto, e ci assicurano che fiorisce in Luglio, ed in Agosto, nel che si oppongono a molti altri, i quali affermano, che fiorisce nel mese di Maggio, ed in quello di Giugno.

Alcuni dei ridetti Autori ci hanno scritto, che sementavasi, e si coltivava negl' orti per ornamento dei medesimi, e nei campi per commercio, come nell' Italia, nella Spagna, e nella Francia per ritraerne di poi il fiore, ed usarlo in vece dello Zafferano comune, o di adulterare il vero Zafferano nel commercio, e per raccoglierne il seme per cibo dei Pappagalli, che soleva poi esitarsi a Genova, ed a Venezia.

Il solo Valmont de Bomare parla ristrettissimamente dell'uso del fiore di questa pianta per colorire le Stoffe, ed accenna che si adopra in Francia, in Spagna, e nell' Italia per quest' effetto, e per ritrarre da detto fiore la polvere, che vi presento, Riveriti Ascoltatori, conosciuta sotto nome di rosso, Vermiglione di Spagna, e di Portogallo, o Lacca di Cartamo, o più comunemente di belletto usabile dalle Donne soverchiamente pallide, e mancanti del naturale vermiglio, oltre l'uso del seme per i Pappagalli, che non ne restano purgati come gli Uomini, ma ben' anzi molto ingrassati.

Il desiderio di maggiormente illustrare una pianta così benemerita della società m' impegnò a ricercarne più minute notizie da diversi chiarissimi Bottanici viventi, ma non mi è riuscito d' averne tutti quei lumi, che bramava, ed il solo Sig. Pietro Arduino celeberrimo Professore nell' Università di Padova con sua lettera del prossimo passato mese di Maggio così mi onorò di rispondermi. „ Ciò che le posso dire intorno a quanto Ella mi ricerca del *Carthamus tinctorius* si è, „ che molti sono gli Autori, che di esso parlano, ma nessuno, che „ io sappia tratta del modo di adoperarlo, nè come, nè in che tempo siasi scoperto l' uso di tingere con esso. „

Comunque però questa pianta Egiziana sia stata in Italia trasportata, egli è fuor d' ogni dubbio, che felicemente vi vegeta non meno che altre nostre piante indigene.

Sino dall' anno 1786. potei aver pochi semi, che gettai in terra agli ultimi di Marzo di detto anno ad oggetto soltanto di conoscere questa pianta. Dopo otto giorni ebbi il piacere di veder punteggiare due piccole foglie per ciascun seme, quali si aumentarono di giorno in giorno succedendone a queste delle altre, di manierachè dopo un numero di più foglie, e passati alcuni giorni comparve dal centro di ciascheduna pianta uno stelo di figura rotonda accompagnato da più foglie, che crescevano in numero, ed in grandezza a misura che si aumentava la pianta, nè mancai in tal occasione di usare qualche ulterior diligenza, perchè venissero i semi a perfetta maturità.

Sul finire del mese di Giugno le vidi tutte fiorite, e nel susseguente Luglio raccolsi da sette piante, che tanto era il numero delle medesime once sette di seme, o sia un quartuccio di nostra misura.

Nell'

Nell' anno successivo 1787. e nel tempo di sopra indicato volli nuovamente far prova di questa sementa, il che eseguij nel recinto della soppressa Certosa di Maggiano.

Era il terreno di natura tufaceo molto sciolto, e benchè fosse stato tre anni avanti scassato ad altro uso, lo feci prima ben vangare, ripulire da ogn' erba, e concimare con sugo ordinario di cavallo, e quindi gettato a strato, come si usa rispetto al grano i semi del nostro Zaffrone nella quantità di un quartuccio a misura Senese, feci ribattere il terreno, e disporre in diverse areole, perchè a suo tempo potessero più comodamente raccogliersi i fiori.

Nel duodecimo giorno doppo la sementa, e così quattro giorni più tardi di quello che avevo osservato nella sementa del primo anno, comparvero alla superficie del terreno moltissime piante, che uniformemente si mostravano con sole due foglie per ciascheduna pianta, quali si aumentarono di giorno in giorno. Ai primi del mese di Maggio dell' anno istesso si manifestò lo stelo in quasi tutte le piante, quale senza punto adacquare le piante, crebbe a seconda del caldo, dimanierachè alla metà di detto mese si era elevato da terra circa un mezzo braccio. Intorno alla metà di Giugno sortirono dei rami laterali verso l'estremità della pianta, lasciando intatto il rimanente del fusto, che era vestito di sole, e rare foglie, e che in altezza era già arrivato ad un braccio, e mezzo in circa. Dagli accennati ramoscelli ne sortirono molti altri, talmentechè considerati tutti insieme venivano a formare un' estensione in giro di diametro per il meno di un palmo.

Ciascheduno di questi ramoscelli portava nella sua estremità un globetto ovato alquanto resistente, e duro, il calice contenente il fiore, ed il seme. Circa i primi del mese di Luglio cominciò a vedersi il fiore in quasi tutte le piante, che rappresentavano un elegante, e non interrotto prato colorito di giallo tirante al rosso disposto sopra il verde delle foglie delle piante, dimanierachè formava una deliziosa veduta, e tramandava al tempo stesso un odor forte, ed aromatico.

Procurai, che il terzo giorno ne fosse raccolto il fiore per diseccarlo all'ombra come feci, ed avendo veduto, che la mattina susseguente erano comparsi nuovi fiori continuai a raccoglierli in ciascheduna mattina, come costumasi di quella pianta, che Tournefort chiama *Cinara sylvestris ec.*, e volgarmente Presura, ed avendo così continuato per giorni quindici, mi sortì ricavare dalle mie piante cinque libbre di detto fiore.

Non conoscendo per allora, che pochissimo questa pianta, e scorgendola anco verde dopo aver terminato di fiorire, presi il partito di lasciarla stare per altro tempo affinchè il seme si maturasse. Osservai, che ai primi del mese di Agosto cominciavano a disseccarsi le foglie, onde allora la feci svellere dal terreno per ricavarne a tempo opportuno il seme, e col mezzo di farlo battere dentro un panno per non ne perdere ne ritrassi libbre 30. di seme, che essendo assai leggiero formò dodici boccali in circa di nostra misura. Questo seme

è bian-

è bianco, quasi smaltato e duro, appuntato nell'estremità, e da questo ricavasi con facilità l'olio; che quando non voglia adoperarsi per varie malattie, nondimeno può aver uso grande in diverse arti, ed è della qualità, che potete osservare nel saggio, che ve ne presento.

Il ritorno di nuovo fiore, che in ciascuna mattina ricompariva nella stessa lunghezza, e quantità come nel giorno antecedente, m'invogliò a pelare i fiori delle mie piante ogni giorno per giorni quindici. Ma siccome il prelodato Sig. Arduino nella sua lettera mi avvisa, che la raccolta de' fiori si fa di dieci in dieci giorni, ed allorquando incominciano ad appassire, così pelle piante, che ho nella corrente stagione non mancherò certamente di valermi di tal notizia.

Fatta la raccolta sopra indicatavi credei ben fatto di paragonare il prodotto della medesima con ciò che lo stesso terreno averebbe fruttato se fossevi stato seminato il grano.

L'estensione del terreno occupato da me colla sementa del Grogo era di braccia 30. in lunghezza, e 4. in larghezza suscettibile di un quartuccio di grano a sementa. Supposto, che per la buona cultura avuta, e per il sugo sparsovi, quel terreno benchè tufaceo rendesse delle sedici, averemmo un prodotto di boccali quattro, che al prezzo di lire quattro lo staro varrebbe lire una.

Da un quartuccio di seme di Zaffrone sementato in egual porzione di terra ne ho ricavato cinque libbre di fiore, e dodici boccalì di seme, o siano trenta libbre di suo peso. Il fiore venduto all'infimo prezzo di lire una la libbra importa lire cinque, ed il seme quando non volesse usarsi per i pollami, e consimili volatili, che gl'ingrassa notabilmente, ma riserbare per proprio cibo dei Pappagalli non si venderebbe meno di quattro crazie la libbra, onde il valore di tal fruttato sarebbe di lire dieci, che unite alle lire cinque retratte dal fiore, formano la somma di lire quindici.

Per preparare il terreno, concimarlo, seminarlo, ripulire a suo tempo la sementa dall'erbe, raccogliere i fiori, e battere il seme mi occorse in tutto la spesa di lire cinque, che calcolo il triplo della spesa, che sarebbemi occorsa per un'egual sementa di grano, onde detratti due terzi dell'indicata spesa per tenerla sempre nella debita proporzione con egual sementa di grano, resta il netto prodotto della ridetta raccolta nella somma di lire dieci troppo superiore al massimo prodotto, che sull'istesso terreno potesse aversi dal grano.

Veduto con questo paragone il rilevante vantaggio, che si ritrae dall'indicata sementa, volli ancora assicurarmi se il fiore da me raccolto fosse poi buono a tingere come quello, che a più caro prezzo si compra degli Esteri.

A tale effetto ne pregai il Sig. Pietro Giardi abilissimo nostro Tintore, acciò coll'ordinario metodo, e con quelle istesse cautele, e precauzioni, che si usano col Zaffrone forastiere, volesse prepararmi il bagno con il fiore del Cartamo da me raccolto, e tingervi varie sostanze. Presone l'impegno prosciugò al Sole il fiore datoli, che grossolanamente lo pestò in un mortaro, e postolo in un sacco l'espose al corso d'acqua pura pestandolo con i piedi sino a tanto che l'acqua

di

di gialla cominciò ad acquistare il colore di rosa. Levatolo allora dal sacco lo pose in una tinozza, e vi aggiunse per ogni cinque libbre, sei once d' allume sciolto in due libbre d' acqua pura agitandola per del tempo con spatola di legno: vuotò di poi in altro vaso il liquore, in fondo del quale vi aveva posto delli scopi. In seguito decantò il detto liquore in altro vaso, al quale replicatamente aggiunse altre quattro libbre d' acqua comune. Ciò fatto vi unì sei libbre d' agro di limone, e fece scaldare il bagno sino al punto, che divenne tiepido, e v' immerse alcune matasse di seta, lino, e cotone, che di poi lavò in acqua comune con porzione d' agro di limone, e sono appunto quelle, che vi presento insieme con altre simili delli stessi generi tinte con Zaffrone oltramarino a dosi, cautele, e riguardi del tutto eguali; e che coll' oculare ispezione fanno al confronto conoscere, che il Zaffrone seminato, e raccolto in Italia produce in ordine all' arte di tingere i medesimi effetti, che si producono da quello a noi recato dagli stranieri.

Potrebbe forse taluno riflettere, che qualora si estendesse tra noi la coltivazione di questa pianta, non più forse si sosterrebbe il seme al caro prezzo, che adesso ha quello trasportato a noi dalle Nazioni straniere.

Io non voglio esaminare adesso se il promosso dubbio sussista; ma quando ancora accadesse ciò che si dubita, nondimeno la quantità di seme soprabbondante di gran lunga al cibo di pochi Pappagalli, che tra noi si tengono, non resterebbe inutile affatto, potendosi o premere per averne olio buono agli usi di diversi mestieri, o adoperare per cibo dei pollami, e siccome il prodotto ordinario secondo il ragguaglio da me sopra fatto non sarebbe minore di ventisei staia per ogni staio seminato, così calcolandolo ancora al prezzo vilissimo del miglio, avremmo sempre da una data quantità di terreno una rendita maggiore di quella, che può sperarsi da una egual sementa di grano.

A tutto questo si aggiunge, che la sementa del Zaffrone non toglierebbe punto il terreno all' altra del grano, mentre dovrebbe seminarsi nelle stoppie, ed attesa la precedente necessaria vangatura, e l' ingrasso che oltre il concio dato riceverebbe il terreno dalle molte foglie cadute dalle piante nell' asciugarsi, sarebbe lo stesso terreno per la futura sementa del grano preparato assai meglio che colle maggesi, o con qualunque altra sementa serotine di scandella, o di legumi.

Da quanto vi ho esposto di sopra parmi, o Signori, doversi concludere, che meriti d' essere in ogni maniera promossa tra noi la sementa di questa pianta, poichè in primo luogo, con una non complicata, nè molto costosa coltivazione avremmo dal terreno un prodotto assai più ricco degli altri nostri usuali. In secondo luogo potrebbe giungersi a raccogliere in Toscana tanto Zaffrone, quanto se ne consuma nelle tintorie, e così diminuire notabilmente il peso alla bilancia passiva del nostro commercio. In terzo luogo finalmente

prendendo piede questa medesima coltivazione in una provincia ove non manca terreno da coltivare, come la Senese, potrebbe giungersi a formare col Zaffrone da noi raccolto un commercio attivo e coi confinanti, e cogl' esteri in vantaggio notabile dello Stato. (*)

(*) Nel nuovo Giornale d'Italia, che stampasi in Venezia spettante alla Scienza naturale, e principalmente all' Agricoltura, alle arti, ed al Commercio T. I. MDCCXC. leggesi alla pag. 164. una breve descrizione sul Cartamo tintorio, chiamato Asfor del Sig. Francesco Baretto d'Udine, che ci assicura che il fiore di detta pianta non cede in tintura a quello che viene di Levante.

MEMORIA

Sull' Arbusto chiamato Sanguinello rosso

DELLO STESSO AUTORE

Letta nell' Adunanza dell' Accademia delle Scienze il dì 16. Settembre 1790.

CHe l' Arbusto chiamato da Tournefort *Cornus fœmina*, dal Cavalier Linneo *Cornus arborea cymis nudis*, e col suo nome triviale *Cornus sanguinea*, e volgarmente Sanguino, Sanguinella, e verga sanguigna sia a noi indigeno, la moltiplicità delle piante, che si osservano egualmente vegetare in terreni tanto sterili, che fecondi della campagna Senese, parmi ne facciano indubitata prova.

Non solamente le vicinanze della Città sono abbondanti di tal pianta per riparo delle respettive possessioni, ma di continuo se n'incontra per l' esteso tratto della nostra Maremma, per la Montagna, per la Valdarbia, Valdarno, e Valdichiana tutta, dimanierachè oso asserire non avere osservato circondario nel coltivato, nè boscaglia, o altro luogo, che non v' abbia veduto di questo vegetabile.

L' Arbusto adunque, del quale son per ragionarvi Virtuosi Accademici, Rispettabili Ascoltatori, lo trovo descritto da Gio: Bauino senza confronto di figura col nome di *Cornus fœmina*, *putata virga sanguinea*, di cui per altro ne ha dato il rame nei commentarj da esso fatti al nostro Mattioli, ed è ragionevolmente buono. Il Dodoneo pure ha parlato di questa pianta, che chiama *Virga sanguinea*, e ne ha data la figura molto inferiore a quella del Bauino, e l'uno, e l' altro hanno lasciato scritto, che il Mattioli è il solo, quale ha parlato, che dal frutto di quest' Arbusto le Contadine della Valle d' Anania cavano per espressione dell' olio per uso soltanto da far lume, come in fatti alla pag. 281. se ne legge il processo. La figura che ne riporta il Mattioli per quanto non sia esatta è molto migliore di quella del Dodoneo.

Il dotto Sig. Pietro Arduino pubblico Professore d' Agricoltura nell' Università di Padova ha molto ragionato di quest' Arbusto, che chiama *Verga Sanguigna*, o sia *Corno femina* e ne riporta la figura, quale trovasi inserita nella sua Opera, che è intitolata = Memorie d' Osservazioni, e di Sperienze ec. = stampate nel 1746., asserendo che dalle bacche, che produce quest' arbusto se n'estrae dell' olio, e si esprime così.

„ Le bacche d'essa pianta sono oleose quanto l'olive, danno un „ olio molto simile a quello, che si dice nostrano, ma ancora più „ verde, del quale ne fanno uso le povere genti abitatrici dei monti „ Berici Vicentini, specialmente a Barbano, Sossano, Orgiano, e luo- „ ghi vicini, e se ne servono per condimento, e per lucerne. Ognu- „ no, che raccoglie di dette bacche se le prepara da per se, essen- „ do manifattura assai facile; e che si eseguisce nel modo stesso „ con cui fassi l'olio d'olive.

Nel primo volume del Magazzino Georgico di Firenze del 1783. alla p. 102. vi è una Memoria, che ha per titolo = Notizie comunicate dalla Imperiale Regia Società Agraria delle unite Contee di Gorizia, e Gradisca ec. = e vi si ragiona d'alcune piante proprie a somministrare dell'olio, tra le quali sono prese in considerazione le bacche della Sanguinella, asserendo che da ogni cinque boccali di dette bacche ne ottennero sei once d'olio, ed additano il metodo per estraerlo.

Leggesi in oltre in detto volume alla pag. 243. altra Relazione = Ancona ai Sigg. Possidenti, Ministri, Fattori, e Coloni dello Stato Pontificio. = Giuseppe Amico Casagrande, Medico in Monte S. Vito di Ancona, e socio corrispondente dei Sig. Georgofili di Teja descrive il metodo per estrarne l'olio, ed assicura che se ne ottiene egual dose di quello, che si ricava dell'olive, ed è ottimo, ed assai migliore per ardere, ma non servibile per gli usi domestici. Finalmente lo reputa buono per formarne il sapone, e lo stima più pastoso, e migliore di quello di Venezia, e di Spagna, odoroso di sua natura, che fa maggiore spuma, e più bianca di qualunque altro sapone, e che sperimentato in alcune malattie croniche del ventricolo, e dei reni lo ho trovato efficacissimo.

In seguito di questa relazione alla pag. 247. dello stesso volume si trova l'estratto d'una Memoria del Sig. Dott. Gio: Francesco Pagnini in conferma di quanto ha detto il Sig. D. Amico Casagrande letta nell'Accademia dei Georgofili di Firenze nel 1767. colla quale assicura quanto sia utile, e vantaggiosa l'estrazione dell'olio delle bacche di sanguinello rosso.

Tutte queste notizie, e l'avere osservato per molti anni che quest'Arbusto produce annualmente molte bacche, ed assai oleose, e che la sua propagazione è facile, sollecita, e sicura, invogliarono ancor me a farne dei tentativi.

In primo luogo ho fatto osservazione, che il tempo più opportuno per la sicura trapiantazione di quest'Arbusto è il mese di Ottobre, o quello di Marzo, e quando i barbati non sono molto piccoli ancora nel primo anno rendono un mediocre frutto.

In secondo luogo mi sono assicurato, che alligna in qualunque sorta di terreno non sempre per altro colla stessa veduta di prospera vegetazione, poichè piantato in luoghi bassi, e freschi vi prova molto meglio, ed in fatti tanto i fusti, quanto le foglie, e le bacche eccedono in grandezza, ed il colore del fusto è molto più sanguigno, quale per altro si permuta in colore di cenere a misura che invecchia la pianta.

Non

Non volendo servirsi per la propagazione di quest' Arbusto dei barbati, che è la strada la più certa, e la più sollecita, si possono ottenere ancora molte piante per mezzo del suo seme.

Nel restante poi ho rilevato, che ordinariamente cresce in altezza sopra le tre braccia, quantunque mi sia incontrato in alcune piante che oltrepassavano le quattro braccia, cariche al tempo opportuno d' indicibile quantità di bacche, destinate a sorreggere delle Viti in vece dei Testucchi.

Fiorisce quest' Arbusto tra il Maggio, ed il Giugno con fiori bianchi disposti ad ombrella come dice Tournefort, al cader dei quali ne succede il frutto in prima verde, e quando è totalmente maturo si permuta in colore nero, il che suole accadere dentro il mese di Settembre.

E' da sapersi frattanto, che si trova in abbondanza un piccol Frutice chiamato da Tournefort *Ligustrum*, da Linneo *Ligustrum vulgare*, e comunemente Sanguinello bianco, o vistrico, quale fiorisce contemporaneamente al nostro arbusto, e produce delle bacche in grandezza, ed in colore quasi uniformi alle descritte, colla differenza per altro che premute allo strettojo non danno indizio d'olio, e maturano dentro il mese di Ottobre.

La posizione dei fiori, la grandezza delle foglie, ed il colore sanguigno del quale sono tinti i rami del nostro Arbusto sono bastanti contrasegni per distinguere l'una dall'altra pianta a scanzo di prendere le bacche del Sanguinello bianco in vece di quelle del Sanguinello rosso.

Nel mese di Settembre dell' anno scorso 1789. feci raccogliere due stara di dette baeche, che distesi in luogo ombroso acciò si appassissero, come suol praticarsi dell' olive comuni, e per questa raccolta spesi un pavolo di nostra moneta, che corrisponde all' incirca per egual raccolta d' olive comuni.

Passati venti giorni, e quando viddi, che cominciarono a corrugarsi credetti opportuno di farle ammaccare, il che feci eseguire in un mortaro di bronzo per difetto del frattojo da olive. Non usai del metodo additato dal Mattioli, ma le posi in una gabbia di ferro, e collo strettojo da olio di mandorle dolci n' estrassi l' olio con metodo niente diverso da quello con cui fassi l' olio comune d' olive.

Alla prima pressione comparve dell' olio fluido alquanto colorito di verde, e quanto più si stringeva, altrettanto compariva denso, e come suol dirsi morcoso, onde feci desistere dall' operazione.

Per stringere due stara di dette bacche, convenne che facessi otto pressioni, perchè la gabbia non ne conteneva che un quarto, ed ottenni dieci libbre, ed once tre d' olio chiaro, e limpido, come potete vedere dalla mostra, che vi presento, talmentechè calcolata a spesa per far raccogliere due stara di dette bacche con quello che abbisogna per egual raccolta d' olive nostrane, piccolissima è la differenza che passa tra l'une, e le altre.

Ciò fatto presi il capo morto, e tal quale era ravvolto nel panno lo feci bollire in acqua comune per lo spazio di due ore, ed osser-

vai in questo tempo che s' inalzavano delle bolle d' aria, e compariva alla superficie dell' acqua molta spuma untuosa crassa, e densa servibile soltanto per sapone ordinario.

Il sapore dell' olio di sanguinella mi sembra non dolce, ma più tosto nauseante, e balsamico, arde niente diversamente dall' olio comune con fiamma chiara, non tramanda odore cattivo, ed è d' egual durata dell' olio nostrano. Dato a bevere, o unito con varj cibi, e di poi fatto mangiare a dei cani mi sono accertato, che non hanno risentito il minimo incomodo.

Posso ancora assicurarvi Rispettabili Ascoltatori, che se coll'olio di Sanguinello ci si prepara il sapone viene bellissimo, odoroso, e sciolto in acqua produce della spuma bianca in abbondanza, ed imbianca il lino, la canape, e la seta, e purga la lana, ed il saggio che vi presento di sapone l' ho formato coll'olio di Sanguinello.

Da quanto brevemente vi ho esposto o Signori, parmi che quest' Arbusto meriti la considerazione di qualunque possidente per più ragioni, perchè la sua propagazione è facile, e certa, perchè la sua raccolta viene in un tempo, che i Contadini non hanno faccende, perchè può servire al tempo istesso di guardia, e riparo alle proprie possessioni, perchè le sue foglie servono d' ingrasso al terreno, perchè di questi arbusti si possono far crescere, ed usarli in vece dei testucchi, dai quali non si ritrae altro vantaggio che il sostegno delle viti, e perchè finalmente, che è l' oggetto il più interessante, ed il più rimarcabile se ne ricava una somma d' olio presso a poco eguale a quella, che si ottiene da egual misura d' olive comuni, quale se non sarà servibile per gli usi della vita, senza contrasto sarà di sommo vantaggio per varj usi economici, per i quali assolutamente si spendono delle somme assai considerevoli.

Se riflettiamo per ultimo quanto poco costa la trapiantagione, e propagamento di quest' arbusto, e quanto sollecita, e certa è la rendita in confronto d' una piantagione d' olivi, sono convinto, e voglio lusingarmene, che qualunque Possessore allettato dal rilevante vantaggio, che annualmente può ritraerne, non tarderà gran fatto d'intraprendere una così facile, ed ubertosa coltivazione.

MEMORIA

Su gli Ovoli

DELLO STESSO AUTORE

Letta nell' Adunanza dell' Accademia delle Scienze il dì 13. Settembre 1792.

FRa le coltivazioni, che s' intraprendono da' Signori di latifondi, la più trascurata parmi senza contrasto quella degli Olivi, sebbene sian' essi avvertiti dalla giornaliera esperienza, che l' Olio tra i generi di prima, o di quasi prima necessità merita qualunque reflesso, e per conseguenza deve richiamare tutta la premura, ed applicazione dei Possessori.

E chi non sa quanto di questo genere se ne consumi per ardere, per gli usi della vita, non meno che per la fabbricazione del sapone, per la concia delle pelli, e per il lavorio delle lane? Per questo appunto in altro tempo io vi ho annunziato, che non dovea neppur trascurarsi quanto di succedaneo ci offre la natura, mediante la coltivazione, che potrebbe farsi di varj arboscelli, e piante, che per vero dire non meritano nè molta spesa di danaro, nè esigono gran diligenza nel coltivarli.

Dall' altra parte la marcata trascuratezza della piantagione degli Olivi è figlia per quanto io credo di pusillanimo timore, sia perchè tali piante restano soggette a varie malattie, o perchè nel nostro clima i geli ineguali, ed i massimi caldi ci tolgono una considerabil derrata di questo genere, o perchè troppo costosa è l' intrapresa dei piantumari, o perchè sono assai soggette a perire le piante nel trasportarle da un luogo ad un altro, o perchè finalmente troppo tarda è la rendita degli Olivi, il fatto è che in proporzione della piantagione delle viti, pochissimi sono quei possessori che si voltano alla necessaria cultura degli Olivi.

Senza encomiare un soggetto di cui ciascuno di voi Virtuosi Accademici, Meritissimi Ascoltatori conosce la vera, e reale importanza, per farvi vedere come possa togliersi questo timore, ed ovviare se non in tutto, almeno in parte a questi inconvenienti; io passerò a ragionarvi brevemente della maniera che potrebbe tenersi, e che io costumo per fare dei piantumari d' Olivi con meno dispendio, e d' egual sortita delle ordinarie costose ovolaje, ed estendere in tal guisa così utile coltivazione, e rendere ubertoso questo genere che è della massima importanza.

Non

Non parlerò delle dieci specie d' olivo per la scelta degli Ovoli rammentate da Columella, nè delle venti riportate da Tournefort. So che Linneo le ha credute mere varietà, poichè non ne ammette, che sole due, e chiama la prima *Olea europæa*, *Olea capensis* la seconda. Ma non posso dissimulare, che in Toscana non se ne conoscano delle specie varie, per la qualità, e bontà dell' olio, per la forma esterna della pianta, per quella del suo fusto; e noi ce ne serviamo per l'innovazione dei nostri olivi, o sia per fare delle Ovolaje.

Si voglia o no, che l'invenzione degli Ovoli si deva al Celebre Pietro Vettori a fronte di trovare in Virgilio nel Lib. II. della Georgica = *Quin, & caudicibus sectis [mirabile dictu] truditur e sicco radix oleagina ligno &c.* = è per altro certo, che da tutti costantemente è adottata la massima di fare gli Ovoli, di togliere cioè dagli olivi una porzione di radica dotata di quella natural protuberanza, e così propagare delle piante, purchè distaccate non siano da Olivi che cominciano a perire nel qual caso inutile si renderebbe senza fallo la piantagione. Un tal sistema non solo è adottato dal Celebre Miterpacher, ma ancora dai più recenti agricoltori.

Ho sempre creduto, e mi dò a credere, che l' invenzione degli Ovoli abbia avuto origine dall' avere osservato, che dalle radiche dell' olivo più vicine alla superficie della terra sono tramandati dei virgulti, e che questi separati e distaccati con porzione di radica di mediocre grandezza, o hanno i medesimi continuato a vegetare, o novello ne è sortito il virgulto. Questa giornaliera, e comunissima osservazione mi ha dato motivo per fare delle ricerche, e delle riflessioni sulla pianta tutta dell' olivo, ed avendo costantemente osservato, come ciascheduno ne può rimanere ben persuaso, e convinto, che non solo dalle radiche degli olivi sono tramandati de' novelli virgulti, o pocciajoni come comunemente sogliono chiamarsi, ma ancora dai rami, e dal tronco istesso ancorchè provetto; mi sono imaginato, che fatto uso di queste parti, e poste in terra a similitudine degli ovoli si sarebbe potuto ottenere l' istesso intento, e a dire il vero gli effetti hanno corrisposto alle mie brame.

Mentre mi stava studiando, che quella porzione di cepparello, o d' ovolo, che dir vogliamo distaccato dalla pianta dell' olivo, e di poi collocato sotterra dovea gettare e radiche, e virgulto, ho creduto altresì, che ponendo sotterra, come costumasi degli Ovoli ordinariamente, porzione di ramo di olivo, ancor questo averebbe potuto gettare radiche, e virgulto, come in fatti così mi è accaduto.

Un tal pensiero convalidato mi venne dall' immortal Columella, poichè nel consultarlo trovai scritto = tum ramos novellos proceros, & nitidos, quos comprehensos manus possit manubrii circumvenire, hoc est crassitudine feracissimos, arboribus adimito, & ex his quam recentissimas taleas recidito, itaut ne corticem, aut ullam aliam partem, quam quæ serra præciderit, lædas, hoc autem facile contingit &c. =

Una

Una costante osservazione fatta per più anni in tempi diversi dell'anno, che per tutta la pianta degli olivi sono tramandati dei germogli, e che i rarissimi diligenti Contadini sono obbligati ad estirparli per non dissugare la pianta istessa; m'indusse maggiormente a prestar fede all'espertissimo Columella, e così incoraggito ne intrapresi l'esecuzione.

Nel mese di Gennaro 1790. feci scassare un pezzo di terra di natura argilloso-campestre più tosto tenace, e pervenuto al mese di Marzo lo feci dividere in due eguali porzioni per confronto, in ciascheduna delle quali vi feci fare delle buche in distanza, qualità, e quantità non dissimili a quelle, che costumansi per l'ordinarie ovolaje.

In seguito feci tagliare dei rami d'olivo di grossezza diversa, e fattili di poi segare della lunghezza d'un palmo di nostra misura, senza niun'altra diligenza ne feci collocare uno per ciascheduna buca, e nelle altre quarantasette, che tante erano di numero, vi feci mettere degli Ovoli secondo il consueto metodo.

Non contento di quanto vi ho esposto volli far prova ancora dell'estremità avanzata ai rami posti nel piantumaro, ed a tale effetto avendo fatto fare dieci fossette lunghe quindici passi, e profonde mezzo braccio in circa l'una distante dall'altra mezzo braccio, vi feci collocare delle bacchette d'olivo in sito orizzontale, procurando soltanto che sortissero a fior di terra le loro estremità, le privai totalmente di foglie, e feci riempire di terra l'indicate fossette.

In tale occasione altro tentarivo da me fatto con dei novelli virgulti d'olivo fu il seguente. Negli anni scorsi era stato tagliato a fior di terra un grosso olivo perchè sembrava essersi disseccato; nel susseguente anno diede dei segni di vita mediante un numero di virgulti; che facevano corona al reciso tronco. I più novelli, ed i più vigorosi gli feci sotterrare orizzontalmente mezzo braccio in circa senza distaccarli dalla pianta, in maniera che a fior di terra non sortisse che due o tre dita del detto virgulto.

Nel corso di tre anni non ho usato per questa prova, che la mera diligenza di farli ricalzare, ed estirpare l'erbe inutili, che vi nascevano di tanto in tanto, negli ultimi due anni gli feci governare, e nel terz'anno furono i medesimi in stato d'essere trapiantati perchè erano cresciuti molto in altezza, ed avevano gettato molte radiche.

Ma tornando all'intrapresa nostra ovolaja sulla metà d'Agosto dello stess'anno 1790. con mia sorpresa viddi punraggiare in tempo vario dalla superficie del terreno delle pianticelle d'olivo tenere, fresche, e verdeggianti, con gettare più e varj virgulti, sicchè dopo un mese credetti opportuno d'estirparne i superfiui, e lasciarne uno soltanto a ciascheduna pianta. Nel mese d'Ottobre erano all'incirca indistintamente cresciuti non più d'un palmo di nostra misura, dimanierachè gareggiavano con gli altri Ovoli, che posti avevo per confronto. Di quarantasette ovoli fatti coi rami d'olivo, sei non nacquero, e due soltanto ne perdetti in egual numero di quelli fatti ordinariamente.

Tali

Tali si stettero sino alla ventura Primavera, quantunque alcuni replicati geli di quell' Inverno mi avessero dato fortemente da temere. Gli feci tosto ripulire dalle erbe, e di poi concimare con semplice paglione ingrassato per pochi giorni dal Bestiame: niun vantaggio risentirono da questo governo, ed in tale stato si mantennero sino alle prime piogge.

Era facile l' indagarne la cagione, poichè governati dentro le stesse buche, e datasi la fatal combinazione di quell' Estate, che fu assai mancante d' acqua piovana, fu questo un fortissimo motivo, che le mie piante oltre a non averne risentito alcun vantaggio non perissero totalmente.

Avvertito da tale osservazione, e volendo certificarmi di quanto mi ero supposto, sulla fine del Settembre feci aprire alcune buche, e ritrovai il concio non alterato in niuna delle sue parti, come se in quel giorno fosse stato apprestato.

All' incominciare delle prime acque, e sciolti i sali, che in stato concreto impedivano, piuttosto che ajutare, e promuovere la loro vegetazione, con tutto il piacere dopo quindici giorni in circa viddi una variazione, ed un accrescimento tale in ciascheduna pianta, che ne rimasi ben sodisfatto.

Di giorno in giorno s' elevavano in altezza, si facevano vigorose, dimanierachè la perdita fatta dell' accrescimento nella stagione estiva, ricompensato mi venne in questo tempo.

Ero ben contento di quanto sin quì avevo riacquistato, quando un brevissimo trattenimento di neve seguito nel 28. Gennaro del corrente anno, e per ultimo una fortissima brinata venuta nel 24. d Aprile, mi tolsero almeno apparentemente di vita tutte le mie piante con altro piantumaro fatto in altro tempo nella quantità di mille cento Ovoli: Altra speranza non mi rimase se non che a tempo opportuno potessero rigettare, come in fatti su gli ultimi del passato Aprile indistintamente hanno fatto nuova comparsa di se medesimi avendo per altro osservato, che alcuni hanno ributtato propriamente dal ramo sotterrato, altri lungo il tratto del virgulto, quantunque mi sembrasse totalmente disseccato.

Le mostre, che vi presento non contano, che 16. mesi di tempo, e per vero dire non sono delle più venienti, per essere novello il piantumaro, e per essere state soggette all' indicate intemperie.

Finalmente per dirvi alcuna cosa della qualità del terreno il più adattato per queste piante, la giornaliera esperienza ci fa vedere, che le terre cretacee, le misto-argillose, le ghiarose, i tufi, i colli non soverchiamente petrosi, e tenaci, e che mancanti non siano totalmente di terra, e per ultimo le tartarose deposizioni d' acque minerali sono senza contrasto le più confacenti per la miglior vegetazione di queste piante.

Chimerica non è la mia asserzione per tal piantagione, mentre molti estesi, e varj tratti delle Campagne Senesi ne fanno indubitata testimonianza, poichè nell' accennate qualità di terreni vi si vedono dei superbissimi oliveti che contano qualche centinajo d' anni di loro vita.

Chi

Chi è dunque quegli, che godendo del soggiorno nostro non conosca, e non riscontri nei più vicini, e nei più lontani luoghi alla Città, varietà di terreni, amene colline or tufacee, or ghiarose, e petrose, or miste ed argillose, or formate di tartaree deposizioni d' acque minerali disposte in maniera, che prestano comodo per la piantagione degli olivi, mentre non tolgono quello per le viti, e non perturbano le semente.

Soggiornano queste piante egualmente bene negl' indicati terreni, quando non voglia reputarsi migliore il tufaceo e per la loro vegetazione, e per la qualità, e bontà del genere, che si ottiene; godono costantemente d'una più che mediocre ventilazione, ricusano in ogni tempo il perfetto mezzodì per il loro soggiorno; amano la loro primiera situazione nell'essere da un luogo all' altro trasportate, e questa permuta è loro meno sensibile, e pericolosa nell' Ottobre, e nel Novembre, purchè la terra sia fresca ed umida, piuttosto che tra Marzo, ed Aprile, perchè si và ad incontrare dei tempi mancanti d' acqua.

E' inoltre assai giovevole l' aprire le fosse, o le buche per tempo, che contino almeno sei mesi prima di collocarvi l' Ovolo, e potendo attendere il detto di Columella il bruciare in dette buche dei vegetabili.

E' necessario poi che a tempo opportuno siano concimati, e particolarmente con quel metodo additato dagli antichi maestri d'Agricoltura, con osservare esattamente i tre necessari requisiti, cioè, con frequenza, perchè ne deriva il vigore delle piante, con moderazione perchè se ne ricava l' equilibrio dell' accennato vigore, e con opportunità, perchè da questa ne succede la buona digestione, solito fondamento dell' equilibrio, e della forza.

La cenere, i calcinacci, la calcina istessa sono i concimi più durevoli e buoni. Gli altri sughi poi sono di poca durata, meno che il paglione, che per vero dire presta alimento in tutto il verno alle dette piante, come bastantemente l' avverano le varie semente, che vi si fanno.

Nel rimanente poi è necessario di prestar cura a queste piante in ogni tempo, con ripulirle dalle messe, che fanno tratto tratto per il fusto, corredarle del necessario sostegno per molti anni, vangarle opportunamente, e con precauzione per non offendere le loro radiche, ripulirle dalle erbe, e su ciò attendere l' utile ricordo di Columella d' ammontare cioè i ridetti vegetabili, e procurare, che venendo delle acque si trattengano vicino alle piante degli olivi e fermentino, servendo di proficuo nutrimento per le medesime.

Mi riporterò per ultimo a tanti dotti agronomi Scrittori per quello che riguarda la necessaria potatura quantunque non possano sempre attendersi le stesse regole per ragione dei climi, della situazione, e tempo loro.

Questo adunque, è quel tanto, che ho potuto ricavare di preciso da tal piantagione utile, e molto vantaggiosa a mio credere, e

che con tutto il piacere ho annunziato a voi tutti meritevolissimi Ascoltatori, perchè mi sembra non molto dispendiosa, e di facile riescita a chiunque vorrà intraprenderne l' esecuzione a proprio vantaggio, ed a quello dello Stato. (*)

ME-

(*) Appena terminato questo mio Scritto, ho letto con sommo piacere il Lunario intitolato per i Contadini dell'anno 1789. ed ho trovato alla pag. 114. additata la maniera di moltiplicare gli Olivi per mezzo dei rami, e adottata da più Autori.

MEMORIA

Sulla Pianta comunemente chiamata Catapuzia

DELLO STESSO AUTORE

Letta in Accademia il dì 6. Settembre 1791.

L'Antichissima Pianta conosciuta comunemente col nome di *Catapuzia*, da Tournefort è chiamata *Tythymalus latifolius Cataputia dictus*, e da Linneo *Euphobia umbella quadrifida, dichotoma, foliis oppositis integerrimis*, e col suo nome triviale *Euphorbia lathyris*, e la crede indigena della Francia, e dell' Italia.

Tra i Botanici dei tempi andati trovo, che ne hanno parlato il Fuchsio, e il Camerario; ed il Bauino (nel Tomo terzo della sua Opera all' Appendice del libro XXXIV. pag. 881.) la chiama *Lathyris, sive cataputia minor*, ed avverte, che è purgativa, e molto più se si usa del suo seme, che egli reputa molto efficace, e profittevole nelle Asciti; il che vien confermato da molti altri Autori. La figura, che ne riporta non è molto satisfacente, e di gran lunga inferiore a quella del Morisone.

Il Dodoneo colloca questa pianta nella terza pentade (del lib. secondo cap. 16.) col nome di *Lathyris*, e la figura che ne ha data per quanto non sia felice, pur nonostante non può considerarsi tra le peggiori, e dice che nasce in tutti i Paesi.

Ancora il Mattioli ne ha fatto menzione, e la chiama *Latiri*, e la sua figura quantunque non sia esatta nella distribuzione e situazione delle foglie per il fusto, nulladimeno è delle meno imperfette, e se ne forma migliore idea. La descrizione che ne dà è di poco valore, e mi sembra, che un Autore abbia dall' altro copiato, poichè dicono quasi le medesime cose. Tutti però convengono della virtù purgativa dei semi, dei quali ne propongono da 15. sino a 20., ed in specie per emetico. Narra per ultimo il Mattioli, che più d'ogn'altro luogo l' ha veduto nascere in Toscana.

Nel terzo tomo dell' Opera di Morisone si trova riportata la detta pianta col nome di *Tithymalus major annuus Glaucifolius*, e l' ha collocata tra quelle, che hanno tre semi, e che sono purgative.

Leggesi nel Magazzino Georgico dell' anno 1785. (tom, 3. par. 2. pag. 728.) un anonima Memoria che ha per titolo = Saggio sulla „ maniera di distinguere fra loro gli olj espressi vegetabili, Pa„ rigi ec. =

In tale occasione parla l' Autore d' alcuni olj espressi da varj vegetabili, come per modo d' esempio da diverse specie di Granella, dalla Rapa, dal Colsat, dalle Noci, dalle Mandorle, dal seme di Lino, dalle bacche di Sanguinella, di quello, che passa sotto il mascherato nome d' Olio di Viole, e che è stato scoperto, per un olio estratto dai semi di Papavero, del quale se ne prepara moltissimo a Strasburgo, in Fiandra, e ne formano il quotidiano uso per alimento, come pure ne fanno uso le povere genti di Trento per alimento, ed egualmente lo adoperano i nazionali del Genovesato, quelli della Stiria, dell' alta Austria, della Pollonia, della Persia ec. Gli Svizzeri dopo il gran freddo del 1709. che fece perire tutti gli Olivi, cominciarono a servirsi dell' Olio di Papavero, senza risentirne alcun danno soporifero.

Negli Opuscoli scelti di Milano (tom. 2. p. 7. in 8.) si trova una breve descrizione intitolata = Saggio sull' Olio di Girasole del Sig. „ Giovanni Morgan = colla quale fa vedere quanto sarebbe utile di ricavare l'olio del seme di Girasole, soggiungendo inoltre, che i Frati Moravi di Bettelemme furono i primi a macinare detti semi, e spremerne dell' olio, e senza contrasto a loro devesi la gloria di simile scoperta.

Finalmente Valmont de Bomare nel suo Dizzionario di Storia Naturale fa menzione di questo Titimalo, che chiama ancora *Catapuzia*, e *Lathyris*, e dice che cresce in altezza circa due piedi, che nasce, e vegeta in tutti i Paesi, ed in tutti i Giardini, dimodoche si rende incomodo, perchè moltiplica moltissimo. Termina per ultimo col riflettere, che fiorisce in Luglio, ed il frutto matura in Agosto, e in Settembre, che il seme è molto purgativo, ma che non è prescrivibile nelle persone delicate, e che i Pesci se mangiano il seme, vengono semivivi alla superficie dell' acqua, e possono prendersi colle mani.

Questo è quel tanto, che è stato detto di questa pianta sino ai nostri tempi, e per quante pratiche abbia fatte non mi è stato possibile d' aver potuto trovare alcun' Autore nè antico, nè moderno, che abbia fatto parola dell' olio, che può estraersi dai semi della medesima, che è l' oggetto appunto del quale sono per farvi parola in questa mattina.

Un genere così interessante, e sicuramente di prima necessità, e di molto valore, in ogni tempo ha richiamato l' ingegno degl' uomini per rintracciare se doppo l' Olio d' oliva potessero trovarsi altri vegetabili dai quali ricavare egual prodotto.

La giornaliera ricerca fattami da più persone del seme dell' accennata pianta per purgarsi, mi determinò di sottoporlo all' esame chimico, quando casualmente avendo premuto alcuni semi tra le dita viddi sortirne non indifferente quantità di olio, il che mi diede motivo di farne dei tentativi, ed in succinto dettaglio ve ne addito il resultato.

La pianta della quale intendo ragionarvi Virtuosi Accademici, Rispettabili Ascoltatori, e che chiamerò col nome di *Catapuzia* non è

per

per quanto io credo, a noi indigena, perchè nelle nostre campagne Senesi non l'ho mai veduta spontaneamente nascere. Ho osservato altresì, che nei terreni sciolti, alquanto freschi, e crassi ella cresce il doppio, e che all'incontro in terreno tenace, e molto sterile non vegeta, che a stento.

Sino del mese di Marzo del 1788. nel recinto della soppressa Certosa di Maggiano feci vangare un pezzo di terra sciolta di natura tufacea, ridotta in oggi ragionevolmente buona per motivo della mescolanza fattasi con dell'argilla, quale in lungo filone risiede al di sopra del detto tufo, ottimo, ed incomparabile ritrovato per migliorare, e fecondare i terreni sterili.

Il pezzo di terra, che impiegai per tal sementa era lungo dodici braccia, e largo cinque e mezzo, e vi feci spandere una soma di concime, o per meglio dire di paglia che servì di letto al bestiame per soli otto giorni; Dipoi vi gettai del seme di Catapuzia in dose d'un quartuccio di nostra misura, e come costumasi del grano, lo feci ribattere, e ridurre il terreno in piccole areole per potervi entrare a ripulire dalle erbe le dette piante.

Niun'altra diligenza usai fin quì, quando dopo venti giorni in circa osservai, che cominciavano a punteggiare le pianticelle di Catapuzia l'una distinta dall'altra poco meno che un palmo.

Tornai più volte a vederle, e farle ripulire da varie erbe, e sul fine del mese di Giugno le trovai alzate circa un terzo di braccio vegete, e verdeggianti. Poco curarono il caldo dell'Estate, ed alle prime acque del mese d'Ottobre ripresero egualmente tutte vigore, e colore, crebbero ancora di più in altezza, ed in questo stato si mantennero per tutto il mese di Novembre. Osservai in seguito, che nel massimo vigore del verno, le sole foglie, come suol dirsi s'appassirono, e si ripiegarono inversamente, accostandosi coll'estremità delle foglie alquanto scolorate quasi al fusto, o sia allo stelo sul quale nascono con costante uniforme situazione in forma di croce, e con le foglie l'una all'altra parallela, talmentechè mi sembrava, che le piante cominciassero a perire, e ne disperavo con sicurezza.

Per tutto il corso dell'Inverno si mantennero in sì trista situazione, quando al primo tepore della nuova stagione, tutte le piante tornarono floride, e verdeggianti, ripresero il loro primiero stato, crebbero con vigore, e con la massima sollecitudine, dimodochè nel mese di Giugno del 1789. cominciarono a fiorire, e nel mese di Agosto portarono i loro semi a perfetta maturità, e dalla fattane raccolta ottenni otto libbre di seme, per la qual opera spesi mezza lira di nostra moneta.

A questo proposito piacemi dirvi, che nel numero delle piante, che spontaneamente rinascono nel nostro Giardino Botanico, una pianta di Catapuzia nata era in un angolo d'una piccola areola in compagnia d'altre piante. Crebbe questa nel tempo annunziatovi all'altezza di quattro braccia, e mezzo, ed aveva un braccio di diametto: aveva impiantati lungo il tratto del suo stelo sessantanove ramuscelli, dimanierachè faceva l'ammirazione di chiunque l'osservava

sia

sia per la sorprendente altezza, sia per la sua bellezza, e per la naturale, ed elegantissima sua positura. Quelle istesse diligenze usate alle prime piante, quelle medesime praticai per questa pianta, solo che fui costretto a darle un sostegno, perchè il vento non l'attetrasse. Non curò punto i rigori del massimo freddo, ed a tempo opportuno mi diede tredici once di seme ripulito dal suo calice egualmente ben maturo.

Tornando frattanto alla prima coltivazione, procurai di rimuovere dal seme raccolto il fragile, e leggierissimo calice, che si risolve facilmente in polvere, quando è ben prosciugato, il che si ottiene mediante una continuata confricazione da farsi del seme tra due piani di sughero; dipoi o può crivellarsi, o sivvero esporlo all' azione del vento, che è l'operazione la più sicura e facile, e la più sollecita.

In seguito feci pestare il seme in un mortaro di Bronzo per mancanza dell'opportuno Frattojo, e dopo essere stato ridotto con tutta facilità in una pasta, lo feci ravvolgere in un panno lino, e postolo dipoi dentro una gabbia da olio di mandorle dolci lo feci stringere a più riprese.

In questa operazione non usai nè fuoco, nè acqua bollente, ed alla prima pressione con mia sorpresa vidi grondare da tutti i pertugj della gabbia abbondante quantità d'olio chiaro, e limpido, come dalla mostra che vi presento potete rimanerne ocularmente persuasi.

Replicatene dipoi altre pressioni sino al punto che lo permesse lo strettojo, e quando precisamente non comparve più indizio d'olio, desistei dall' operazione, ed ottenni libbre una, ed once otto d'olio senza far conto di quello, che per necessità assorbì il panno dove era ravvolto l' ammasso pastoso.

Rimase nel detto panno come suol dirsi il capo morto, una sostanza cioè molto oleosa, che levata dalla gabbia, ed umettata con dell' acqua bollente, e nuovamente collocata sulla stessa gabbia, che fortemente feci riscaldare, alla nuova pressione ottenni dieci once d' olio non peraltro limpido, nè d'egual sapore come l' antecedente, ma usabile per ardere, per formarne il sapone, per varj lavori di lane, e per la concia delle pelli.

Il primo olio è chiaro, limpido, e leggiero come quello d'olive. Arde con fiamma chiara, non forma che piccolissimo carbone senza tramandare odore cattivo. E' d'egual durata dell' olio comune, e c si fabbrica del sapone egualmente buono, e bello, come è quello fabbricato con l' olio comune, e la mostra presente è un saggio fatto con il primo olio di Catapuzia.

Il second'olio poi è più oscuro, e denso, ma per altro arde, e può aver luogo egualmente per i lavori delle lane, per conce di pelli, e per sapone ordinario, come dalla prova fattane me ne sono assicurato.

Esposi di sopra, che tutti i Pratici convengono della virtù purgativa di questa pianta, ed in specie del suo seme, e che serve di rimedio per varie malattie.

Per

Per un corso d' anni ho ciò confermato praticamente, ma soli due, o al più tre semi servono per muovere blandamente il ventre. Ho interrogato molte di quelle persone, che hanno fatto uso di detti semi, ed alcune mi hanno assicurato, in particolare quelle che sono dotate d' un temperamento delicato, che hanno sentito [mi servirò delle loro espressioni] un certo raspio giù per la gola dopo aver' inghiottito i detti semi, come se l' avessero scorticata, ma che per altro non è durato, che pochissimi momenti.

Quando quest' olio è estratto di fresco i Cani lo bevono ben volentieri: ed in fatti a due cani ne feci bevere circa mezza libbra per ciascheduno, ed avendoli tenuti in riguardo, osservai che rimasero molto purgati nello spazio di circa due ore, e non mi parve in questo tempo, che avessero dolori di ventre, perchè stettero sempre tranquilli, e quieti,

Avvero l' esposto di Valmont de Bomare, che fatto uso del seme, o di tutta la pianta per far preda dei pesci, dopo pochi minuti vengono semivivi alla superficie dell' acqua, dimanierachè possono prendersi con le mani.

Finalmente ho osservato, che volendo conservare il seme di Catapuzia per l' estrazione dell' olio d' anno in anno non perde nè delle sue naturali qualità, nè diminuisce di peso, per esser guarnito il piccol seme d' un involucro tenace, ma fragile al tempo stesso.

Fatto quanto vi ho indicato, ho creduto opportuno di paragonare il prodotto con ciò, che lo stesso terreno averebbe fruttato se fosse stato sementato a grano,

Lo spazio di terra servito per la sementagione della Catapuzia sarebbe stato suscettibile d' un quartuccio di grano a seme; supposto adunque, che per il buon terreno, per la buona cultura avuta, e per il sugo sparsovi avesse reso delle dodici, avremmo avuto un prodotto di tre boccali di grano, che al prezzo di lire quattro lo staro importerebbe crazie nove.

Da un quartuccio di seme di Catapuzia sementato in egual porzione di terra ne ho ricavato trentadue once e mezzo d' olio, che a lire ventuna lo staro importerebbe soldi 18. denari 8. e tre quarti, onde si sarebbe guadagnato tre soldi 8. denari, e tre quarti.

Ma riflettendo inoltre che ogni staro d' olive comuni quando sono di buona qualità rende 45. libbre, e se ne ricava due boccali d' olio per ogni staro, o siano libbre sette d' olio incirca, vale a dire once due per ogni libbra d' olive, ed all' opposto dal nostro seme se ne ottiene once tre per ogni libbra, è facile argomentare se sia vantaggiosa o nò tal sementa.

Sappiamo inoltre con sicurezza, che le olive comuni non possono conservarsi, che per un certo determinato tempo per l' estrazzione dell' olio, che le piante degli olivi non rendono il frutto in ciascun' anno; che molta è la diligenza che esigono tali piante, che è assai più costosa la raccolta dell' olive, e molto più dispendiosa la sua manifattura; che molt' olio volontariamente si perde sulle sanse, e si consacra al fuoco, piuttosto che agli usi necessarj della vita, e che per

ultimo non tutti i climi, e non tutti i terreni amano la coltivazione degli olivi.

Con ciò per altro non oso pensare che debba trascurarsi la cultura degli olivi per intraprender questa di Catapuzia quantunque più facile, e quasi certa ne sia la rendita: che anzi non potrò che lodare quelli, che giornalmente si applicheranno di piantagioni d'olivi, al quale scopo in altro tempo vi additerò un sicurissimo metodo, facile, e due terzi meno dispendioso per formare dei vivaj, senza contaminare le radiche degl' olivi già provetti, nè d'esser tampoco costretti ad atterrare di dette piante per far tali piantumari.

Lascio adesso pensare a voi tutti meritiss. Ascoltatori, se questa pianta meriti l'attenzione di ciascun possessore sia per la facil cultura, sia per la felice, ed ubertosa rendita d'olio, sia per il poco dispendio, e piccola cura, che esige nel tempo della sua vegetazione, sia perchè raccogliesi facilmente il suo seme, ed in tempo di poche faccende, le sue foglie servono d'ingrasso ai terreni, può coltivarsi in climi, ed in terre, dove le piante d'olivo non allignano, e finalmente di questo genere potrebbero usarne le povere persone per ardere, e così verrebbe a promuoversi, ed accrescersi un ramo di commercio cotanto utile, e necessario alla società, e per conseguenza a risparmiarsi delle somme di denaro, ed al tempo stesso procurarsi allo stato questa nuova derrata assai vantaggiosa.

MEMORIA

Sopra l' Integrazione d' alcune Equazioni a differenze Finite

DEL SIGNOR DOTTORE

VINCENZIO BRUNACCI

PROFESSORE DI MATEMATICA E NAUTICA A LIVORNO.

IL Sig. Charles negli Atti della Società Reale di Parigi dell'anno 1786. dà l' integrale dell'equazione a differenze finite

$$\Psi(ax^2+mx+n) - P\Psi(bx^2+px+q) = R$$

nella quale P ed R sono funzioni cognite di x; e le lettere a, m, n, p, q, b sono quantità costanti. Una tale equazione però egli ci avverte che non è suscettibile d' integrazione che nel caso che regni fra le costanti l' equazione di condizione $4ab(n-q) = m^2b - p^2a$.

E' verissimo che secondo il metodo di questo Geometra è necessaria la citata equazione di condizione. Io ho osservato che per un' altra strada giungere si può all' integrale dell' equazione superiore senza bisogno di relazione alcuna fra le costanti. Espongo il mio metodo in questa breve Memoria.

§. 1. Mi propongo d' integrare l' equazione

$$\Psi(\alpha_x) + P\Psi(\alpha'_x) = R$$

molto più generale di quella del citato Geometra. Imperocchè α_x, α'_x, P, R possono essere funzioni qualunque della variabile x.

Se si suppone $\alpha'_x = \alpha_{x\omega+\varphi}$ s' avrà

$$\Psi(\alpha_x) + P\Psi(\alpha_{x\omega+\varphi}) = R$$

equazione a differenze finite. Se si suppone φ costante, allora è chiaro che vi saranno delle equazioni di condizione fra i coefficienti dell' x, acciò abbia luogo quest' equazione

$$\alpha'_x = \alpha_{x\omega+\varphi}$$

Questo è il caso che considera nella sua equazione il Sig. Charles; se però si suppone φ variabile e funzione di x, allora non sarà necessaria alcuna equazione di condizione, e la proposta si riduce ad una equazione a differenze finite e variabili di primo ordine,

§. 2. La nostra equazione però si può ridurre ancora più facilmente ad una equazione a differenze finite e variabili. Supponghiamo perciò $\alpha'_x = \alpha_x + \delta$, fatta nella proposta una tal supposizione avremo

$$\Psi(\alpha_x) + P\Psi(\alpha_x + \delta) = R \ldots\ldots (b)$$

Si faccia ora $\alpha_x = y$ e siano $P', R', Q', \varphi y$ i valori delle lettere P, R, δ quando in essi si pone il valore di x dato dall' equazione $\alpha_x = y$; ed allora la nostra equazione si ridurrà a questa

$$\Psi(y) + P'\Psi(y + \varphi y) = R'$$

equazione a differenze finite e variabili nella quale $\Delta y = \varphi y$.

§. 3. Per avere adesso l'integrale dell'equazione

$$\Psi(y) + P'\Psi(y + \varphi y) = R'$$

si veda una Memoria del Sig. Dottor Paoli inserita fra quelle della Società Italiana, nella quale l'integrazione dell'equazioni a differenze finite e variabili è ridotta all'integrazione delle equazioni a differenze finite costanti eguali all'unità. Quest'integrale è

$$\Psi y = e^{-\Sigma \log. - P'} \left\{ C - \Sigma e^{\Sigma \log. - P'} . R' \right\}$$

Integrando nell'Ipotesi che Δy sia $= \varphi y$. Se si fa dopo avere integrato $y = \alpha_x$ avremo per mezzo di questa sostituzione il valore di $\Psi(\alpha_x)$, cioè l'integrale della proposta.

Siccome P', R' tornano per mezzo di questa sostituzione ad essere P ed R così l'integrale della proposta equazione sarà

$$\Psi(\alpha_x) = e^{-\Sigma \log. - P} \left\{ C - \Sigma e^{\Sigma \log. - P} . R \right\}$$

avvertendo d'integrare supponendo α_x la variabile, e $\varphi\alpha_x$ la sua differenza.

§. 4. Riprendiamo adesso l'equazione del Sig. Charles

$$\Psi(ax^2 + mx + n) - P\Psi(bx^2 + px + q) = R$$

ed avremo $\alpha_x = ax^2 + mx + n$, $\alpha'_x = bx^2 + px + q$ e perciò $bx^2 + px + q = ax^2 + mx + n + (b - a)x^2 + (p - m)x + q - n$ onde

$$\delta = (b - a)x^2 + (p - m)x + q - n.$$

Si faccia adesso $ax^2 + mx + n = y$ ed avremo

$$x = -\frac{m}{2a} \pm \sqrt{\frac{m^2}{4a^2} + \frac{y - n}{a}}$$

e perciò sarà $bx^2 + px + q = \frac{bm^2}{2a^2} \mp \sqrt{\frac{m^2}{4a^2} + \frac{y-n}{a}} + q + \frac{b(y-n)}{a}$

$$-\frac{pm}{2a} \pm p\sqrt{\frac{m^2}{4a^2}+\frac{y-n}{a}}$$

Se si fà

$$\frac{bm^2}{2a^2}-\frac{pm}{2a}+q-\frac{bn}{a}=m',\ \frac{m^2}{4a^2}-\frac{n}{a}=n'p,\ -\frac{bm}{a}=p' \text{ avremo}$$

$$bx^2+px+q=m'\pm p'\sqrt{n'+\frac{y}{a}}+\frac{by}{a}$$

onde $qy=m'\pm p'\sqrt{n'+\frac{y}{a}}+y\left(\frac{b-a}{a}\right)$ ovvero $qy=\Delta y=m'\pm\ldots\ldots$

$p'\sqrt{n'+\frac{y}{a}}+a'y$ facendo $\frac{b-a}{a}=a'$

e perciò l' integrale dell' equazione del Sig. Charles sarà l' integrale dell' equazione

$$\Psi y-P'\Psi(y+qy)=R$$

$$\text{cioè } \Psi y=e^{-\Sigma \log. P'}\left\{C-\Sigma e^{\Sigma \log. P'}.R'\right\}$$

integrando però nel sistema che la differenza della variabile y ovvero $a^2x+mx+n$ sia $m'\pm p'\sqrt{n'+\frac{y}{a}}+a'y$ ovvero $m'\pm\ldots\ldots\ldots$

$$p'\sqrt{n'+x^2+\frac{mx+n}{a}}+a'(ax^2+mx+n).$$

§. 5. A motivo del doppio segno nel valore di x si vede che si possono avere due integrali completi della proposta, ciò che ha ancora osservato il Sig. Charles. Si vede di più che per mezzo del nostro metodo integrare si potrebbe l' equazione

$$\Psi(ax^3+bx^2+cx+e)-P\Psi(mx^3+nx^2+px+q)=R$$

la quale ha tre integrali completi. Generalmente si dedurrà questo singolare

TEOREMA.

L' equazione

$$\Psi\left(a_x\right)-P\Psi\left(a'_x\right)=R$$

può avere tanti integrali completi quante radici diverse ha l'equazione $\alpha_x = y$.

§. 6. Se si voglia integrare l'equazione

$$\Psi(\alpha_x) + P\Psi(\alpha'_x) + R\Psi(\alpha''_x) = Q.$$

Supponghiamo $\alpha_x = y$, e cavando da questa equazione il valore di x dato per y si sostituisca nella proposta. Se s' indica per P', Q', R', ciò che divengono P, Q, R per questa sostituzione avremo, supponendo $\alpha'_x = \alpha_x + \delta = y + \varphi y$, $\alpha''_x = \alpha'_x + \delta' = y + \varphi y + \varphi' y$. la proposta rappresentata dall'equazione

$$\Psi(y) + P'\Psi(y + \varphi y) + R'\Psi(y + y\varphi + \varphi' y) \ldots . (a)$$

Se la natura delle funzioni φy, $\varphi' y$ è tale che abbia luogo quest'equazione $\varphi' y = \varphi(y + \varphi y)$ l'equazione (a) si ridurrà a questa

$$\Psi(y) + P'\Psi(y + \varphi y) + R'\Psi\left(y + \varphi y + \varphi(y + \varphi y)\right) = Q'$$

Equazione di secondo ordine a differenze finite e variabili nella quale $\Delta y = \varphi y$. Si vede adunque che acciò la proposta sia integrabile è necessarià una equazione di condizione. Può essere che con qualche altro metodo si arrivi a potere integrare la medesima equazione, o determinare il valore di Ψ che soddisfaccia ad essa senza bisogno che esista equazione alcuna di condizione; ma sin quì ciò non è in potere degli Analisti.

§. 7. L'equazione proposta al Paragrafo antecedente può ridursi ad una equazione di questa forma

$$Z^x = \alpha_x Z^{x-\Delta x} + \alpha'_x Z^{x-2\Delta x} + \Delta^2 x + y_x$$

che è a differenze finite e variabili di secondo ordine,

Per conseguirne l'integrazione s'integri la proposta come se le differenze finite fossero l'unità, cioè si prenda l'integrale di questa equazione

$$Z^x = \alpha_x Z^{x-1} + \alpha'_x Z^{x-2} + y_x$$

Io ho il primo dimostrato in un opuscolo. che tratta dell'integrazione delle equazioni a-differenze finite stampato nell'anao 1792., che l'integrale di una tale equazione è

$$Z^x = e^{\Sigma \log . m_x} \left(C' + \Sigma e^{\Sigma \log . \left(\frac{\alpha_x}{m_x} - 1 \right)} \left\{ C + \Sigma e^{-\Sigma \log (\alpha_x - m_x)} \ldots y_x \right\} \right)$$

m_x essendo di questa forma

$$m_x = \alpha_x + \cfrac{\alpha'_x}{\alpha_{x-1} + \cfrac{\alpha'_{x-1}}{\alpha_{x-2} + \cfrac{\alpha'_{x-2}}{\ddots + \cfrac{\alpha'_1}{C}}}}$$

essendo C' è C costanti arbitrarie.

Ora se si suppone che l' integrazioni si facciano non supponendo $\Delta x = 1$ ma nella supposizione di Δx funzione di x, come pure che l' x nel valore di m_x non scemi dell' unità, ma di una quantità Δx variabile, e che dipoi si ponga $\Sigma 1$ in vece di x negl' x portati dall' integrazione indipendentemente dai coefficienti α_x, α'_x, y_x l' integrale che abbiamo dato rappresenterà quello della proposta. S' avverta che la somma dell' unità $\Sigma 1$ deve prendersi nel sistema di differenza variabile che regna nella data equazione. Questa Teoria è dedotta dalla Memoria del Sig. Dott. Paoli citata superiormente.

Eseguire queste operazioni in tutta la sua generalità è impossibile; poichè non è stato ancora sciolto il problema generale „ Trovare la somma di qualunque funzione di x, allorquando la dif- „ ferenza dell' x è costante, o variabile secondo qualunque legge „. Nel nostro caso ancora la difficoltà si fa maggiore, poichè la frazione continua esprimente m_x diviene infinita; Ma queste difficoltà che s' incontrano nell' assegnare le somme delle funzioni delle variabili si suppongono superate, allorchè facendo un passo avanti, si tratta dell' integrazione dell' equazioni.

§. 8. Non sarebbe difficile assegnare l' integrale delle equazioni a differenze finite e parziali del primo e secondo ordine, e di una specie simile a quelle che abbiamo superiormente trattate.

Per esempio l' equazione di primo ordine a differenze finite e parziali

$$\Psi(\alpha_x, \delta_y) + P\Psi(\alpha'_x, \delta_y) + R\Psi(\alpha_x, \delta'_y) + S\Psi(\alpha'_x, \delta'_y) = T$$

Supponendo $\alpha'_x = \alpha_x + \gamma$, $\delta'_y = \delta_y + \lambda$ quest' equazione si ridurrebbe a dif-

differenze finite parziali e variabili, poichè $\Delta^{x}_{x} = \gamma$, $\Delta^{y}_{y} = \lambda$ potendo γ, λ essere funzioni una dell' x, e l' altra dell' y.

Il metodo che si trova nella citata Memoria per ridurre l' integrazione delle equazioni a differenze finite e variabili all' integrazione d' equazioni a differenze costanti eguali all'unità ho osservato che potrebbe ancora applicarsi per ridurre l' equazioni a differenze finite parziali e variabili ad equazioni del medesimo genere, ma con le differenze eguali all' unità ; L' integrale adunque delle equazioni di cui qui si tratta non avrebbe alcuna difficoltà. Tutte queste ricerche però sono tanto complicate in rapporto della loro utilità che ben volentieri le tralascio.

APPENDICE.

Nell' Appendice a questa mia breve Memoria io espongo un metodo per dimostrare in tutta la sua generalità il Teorema di Taylor, il quale mi pare il più semplice che sia stato fin quì immaginato.

Se si suppone che u funzione di x, y, z divenga $u + \Delta u$ allorchè le variabili divengono $x + \Delta x$, $y + \Delta y$, $z + \Delta z$, ec. e così di seguito avremo questa scala per li u

$$
\begin{aligned}
&u\\
&u + \Delta u\\
&u + 2\Delta u + \Delta^2 u\\
&u + 3\Delta u + 3\Delta^2 u + \Delta^3 u\\
&\cdot\\
&\cdot\\
&\cdot\\
&\cdot\\
&\cdot\\
&\cdot\\
&u + m\Delta u + \frac{m(m-1)}{2}\Delta u + \frac{m(m-1)(m-2)}{2\cdot 3}\Delta^3 u + \text{ec.}
\end{aligned}
$$

allorchè supponendo Δx, Δy, Δz, costanti le variabili divengono $x + m\Delta x$, $y + m\Delta y$, $z + m\Delta z$, e perciò

$$u + m\Delta u + \frac{m(m-1)}{2}\Delta^2 u + \text{ec.} = \varphi(x + m\Delta x, y + m\Delta y, z + m\Delta z \text{ ec.})$$

Si faccia m infinitamente grande, e Δx, Δy, Δz, infinitamente piccoli; avremo,

$$u + mdu + \frac{m^2}{2}d^2u + \frac{m^3}{3}d^3u + \frac{m^4}{4}d^4u + \text{ec.} = \varphi(x + mdx, y + mdy, z + mdz, \text{ec.});$$

ma du preso in tutta la sua estensione è

$$du = \frac{du}{dx}dx + \frac{du}{dy}dy + \frac{du}{dz}dz + \text{ec.}$$

d^2u

$$d^2u = \frac{d^2u}{dx^2}dx^2 + 2\frac{d^2u}{dxdy}\cdot dydx + \frac{d^2u}{dy^2}\cdot dy^2 + 2\frac{d^2u}{dxdz}\cdot dxdz + 2\frac{d^2u}{dydz}\cdot dydz +$$

$$2\frac{d^2u}{dz^2}\cdot dz^2 + \text{ec.}$$

Dunque

$$\left.\begin{array}{l} u + mdx\cdot\frac{du}{dx} + \frac{m^2dx^2}{2}\cdot\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{m^3dx^3}{3}\cdot\frac{d^3u}{dx^3} \\ \quad + mdy\cdot\frac{du}{dy} + m^2dydx\cdot\frac{d^2u}{dydx} + \text{ec.} \\ \quad + mdz\cdot\frac{du}{dz} + \frac{m^2dy^2}{2}\cdot\frac{d^2u}{dy^2} \\ \quad + \text{ec.} \qquad + m^2dydz\cdot\frac{d^2u}{dydz} \\ \qquad\qquad + \frac{m^2dz^2}{2}\cdot\frac{d^2u}{dz^2} \\ \qquad\qquad + m^2dzdx\cdot\frac{d^2u}{dxdz} + \text{ec.} \end{array}\right\} = \varphi(x + mdx,\ y + mdy,\ z + mdz, \text{ec.}$$

Si faccia adunque $mdx = \alpha$, $mdy = \beta$, $mdz = \gamma$ ec. ed avremo

$$\left.\begin{array}{l} u + \alpha\frac{du}{dx} + \frac{\alpha^2}{2}\cdot\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{\alpha^3}{2\cdot 3}\cdot\frac{d^3\alpha}{dx^3} + \text{ec.} \\ \quad + \beta\frac{du}{dy} + \beta\alpha\cdot\frac{d^2u}{dydx} + \text{ec.} \\ \quad + \gamma\frac{du}{dz} + \frac{\beta^2}{2}\cdot\frac{d^2u}{dy^2} + \text{ec.} \\ \quad + \text{ec.} \end{array}\right\} = \varphi(x + \alpha,\ y + \beta,\ z + \gamma, \text{ec.})$$

e facendo u funzione solamente di x avremo

$$\varphi(x) + \alpha\frac{d\varphi(x)}{dx} + \frac{\alpha^2}{2}\cdot\frac{d^2\varphi(x)}{dx^2} + \frac{\alpha^3}{2\cdot 3}\cdot\frac{d^3\varphi(x)}{dx^3} + \text{ec.} = \varphi(x + \alpha)$$

che è il celebre Teorema di Taylor.

Fine del Tomo VII.

INDICE
DEGLI AUTORI, E LORO OPUSCOLI
Contenuti nel presente Volume.

ABATE LEONARDO XIMENES

OPUSCOLO IDRAULICO *intorno agli effetti che fanno nelle piene di un Fiume i nuovi ostacoli collocati a traverso al suo fondo, in cui si esamina il Problema del Sig. Zendrini* Pag. 1

PADRE STANISLAO CANOVAJ

MEMORIA *su i Mattoni da Fabbriche* 19

RIFLESSIONI *sul metodo di risolvere l' Equazioni numeriche proposto dal Sig. de la Grange* 29

PADRE URBANO LAMPREDI

RICERCHE *sopra una nuova specie di Concoidi Coniche* 47

HIERONYMI SALADINI

DISSERTATIO *de meridionali Gravium libere decidentium Declinatione* 55

DOMENICO BARTALONI

RELAZIONE *sopra un supposto Fulmine caduto nella Cappella della Piazza di Siena il dì 7. Giugno dell' Anno 1784.* 61

DOMENICO BATTINI

RICERCHE *sopra i mezzi di determinare l' esistenza e quantità dell' Aria Epatica nelle Acque Minerali* 69

Sez. I. *Dell' Aria Epatica che s' incontra alle Sorgenti delle Acque Minerali e di alcuni suoi prodotti* 71

Sez. II. *Notizie preliminari intorno alle Acque Minerali contemplate per l' esperienze relative all' Aria Epatica, che contengono* 82

Sez. III. *Osservazioni sopra i metodi ed i reagenti atti ad indicare l' Aria Epatica e le sue diverse quantità delle Acque Minerali* 90

Sez. IV. *Prospetto delle esperienze dirette a rintracciare l' Aria Epatica nelle Acque Minerali sopra descritte* 98

Sez. V.

Sez. V. *Resultati delle esperienze e osservazioni precedenti confermati con nuove esperienze sull' Acqua Epatica artificiale e sopra l' azione della luce nei precipitati della soluzione nitrosa d' argento* 108
Conclusione 121
ANALISI *dell' Acqua Minerale del Bagno di Montalceto* 126
Sez. I. *Analisi Chimica* 129
Sez. II. *Uso medico* 143
ANALISI CHIMICA *dell' Acqua Minerale del Bagno di S. Agnese di Chianciano* 155
Sez. I. *Analisi Chimica* 158
Sez. II. *Uso medico* 166
ANALISI CHIMICA *dell' Acqua Acidula di Chianciano detta l' Acqua Santa* 172
Sez. I. *Analisi Chimica* 174
Sez. II. *Uso medico* 186
ANALISI *dell' Acqua del Serraglio presso Siena* 192

P. AB. D. AMBROGIO SOLDANI

MEMORIA *sopra il Terreno ardente di Portico di Romagna, e di altri simili fuochi, con Annotazioni del medesimo Autore* 200
Art. I. *Descrizione del fuoco naturale di Portico* 201
Art. II. *Qualità di questa terra oleosa* 203
Art. III. *Congetture sull' origine ed accensione di questo fuoco* 204
Art. IV. *Altri effetti di questo fuoco* 206
Art. V. *Da che desuma la sua origine l' olio di questa Terra* 208
Art. VI. *Autori che hanno trattato di questo e altri simili fuochi* 210
Note 213

FRANCESCO MARABELLI

ESAME *dell' Orina di un' Itterico, e ricerche su di alcuni laterizj sedimenti trovati in altre morbose orine umane, intraprese nel mese di Novembre dell' anno* 1787. 224

D. SERAFINO VOLTA

RICERCHE FISICHE *sull' origine, struttura, e rivoluzioni di Monteballo di Verona, con una breve descrizione metodica dei Fossili che si ritrovano in questo Monte* 233

LUIGI TOTI

MEMORIA FISICO-MEDICA *sopra il Falangio o Rugno venefico dell' Agro Volterrano. Parte I.* 245
Parte II. 257
OSSERVAZIONI *sullo stesso Argomento* 263

BIAGIO BARTALINI

MEMORIA *sulla Robbia* 266
MEMORIA *sulla Pianta del Ricino, volgarmente detta Palma Christi* 272
MEMORIA *sulla Pianta del Rabarbaro* 278
MEMORIA *sopra il Carthamus tinctorius di Linneo* 285
MEMORIA *sull' Arbusto chiamato Sanguinello rosso* 289
MEMORIA *su gli Ovoli* 293
MEMORIA *sulla Pianta comunemente chiamata Catapuzia* 292

VINCENZIO BRUNACCI

MEMORIA *sopra l' integrazione d' alcune Equazioni a differenze finite* 305

ERRORI			CORREZIONI
Pag. 87	lin. 6	acido nitroso	*legg.* acido acetoso
92	lin. 46	(1)	(1) L. c.
	47	(2)	(2) L. c. pag. 121.
128	lin. 35	che ho stimato	ho stimato
166	lin. 6	9 , 83 $\frac{1}{3}$	9 , 61 $\frac{5}{6}$

ERLANGER NATURAL HISTORY